



技術資料 No.19-02

一般用ポリエチレン管 (3 種管・PE100) 施工マニュアル

作成 2019 年 5 月
改訂 2024 年 6 月

日本ポリエチレンパイプシステム協会

はじめに

一般用ポリエチレン管（3種管・PE100 以下、管とする）は、軽量で柔軟性、耐食性、衛生性、長期耐久性や耐震性に優れる第三世代ポリエチレン樹脂を用い、「海水取水・放流」、「地下水くみ上げ」、「消雪・融雪」、「工場内冷却水」、「文化財消火」、「小水力発電用導水」等の幅広い用途に使用していただくことができます。また、管と継手を組織的に一体化させるE F接合及びB F接合を採用し、信頼性の高いパイプラインを構築できます。

日本ポリエチレンパイプシステム協会は、管を管掌する団体として長年にわたり活動してまいりました。この「技術資料」は、設計施工をご担当される皆様の便に供することを目的としています。この冊子をご愛読いただき、管の特長を活かした、正しい配管設計をお願いします。

目 次

1. 特長

1.1 第三世代高密度ポリエチレンとは	1
1.2 E F接合とは	4
1.3 B F接合とは	5
1.4 管の特長	6

2. 用途

7

3. 規格

3.1 管および管継手品目表	8
3.2 管・管継手の寸法	11
3.3 性能	18

4. 機能

4.1 基本物性	19
4.2 引張特性	20
4.3 クリープ特性	20
4.4 機能試験結果	21
4.5 耐震性	24
4.6 耐薬品性	32
4.7 耐候性	33

5. 施工

5.1 基本事項	35
5.2 取り扱い	35
5.3 接合	37
5.4 布設	53
5.5 埋設工事	54
5.6 水圧試験	55
5.7 補修方法	57

1. 特長

一般用ポリエチレン管は、長期耐久性、耐食性・耐酸性、地盤変位追従性・耐震性、等に優れた「PE100 認証取得樹脂」を使用した「第三世代高密度ポリエチレンパイプ」であることと、接合方法に信頼性の高い EF（エレクトロフュージョン）接合及びBF（バットフュージョン）接合を採用したことを大きな特長としています。

1.1 第三世代高密度ポリエチレンとは

1.1.1 ポリエチレンの分類

一般にポリエチレン樹脂はその密度により、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレンの3つに大別されます。また近年、パイプ用途の材料については、JIS K 6797^{*1}に定められた方法で求めた長期静水圧強度をもとに分類する方法が主流となっています。これは内圧クリープ試験（任意の一定内圧を負荷したパイプを一定温度で保持し、パイプが破壊するまでの時間を測定する試験）で得られたデータから、20℃で50年間使用可能な一定応力値を予測し、その値によって、グレード分けする方法です。（表-1.1 参照）

表-1.1 長期静水圧強度に基づくポリエチレンの分類

σ_{LPL} ^{*2} の範囲 MPa	MRS (最小要求強度) MPa	グレード
4.00 ~ 4.99	4.0	PE40
5.00 ~ 6.29	5.0	PE50
6.30 ~ 7.99	6.3	PE63
8.00 ~ 9.99	8.0	PE80
10.00 ~ 11.19	10.0	PE100

*1. JIS K 6797:「外挿方法による管体形状にした熱可塑性プラスチック材料の長期静水圧強度の求め方」

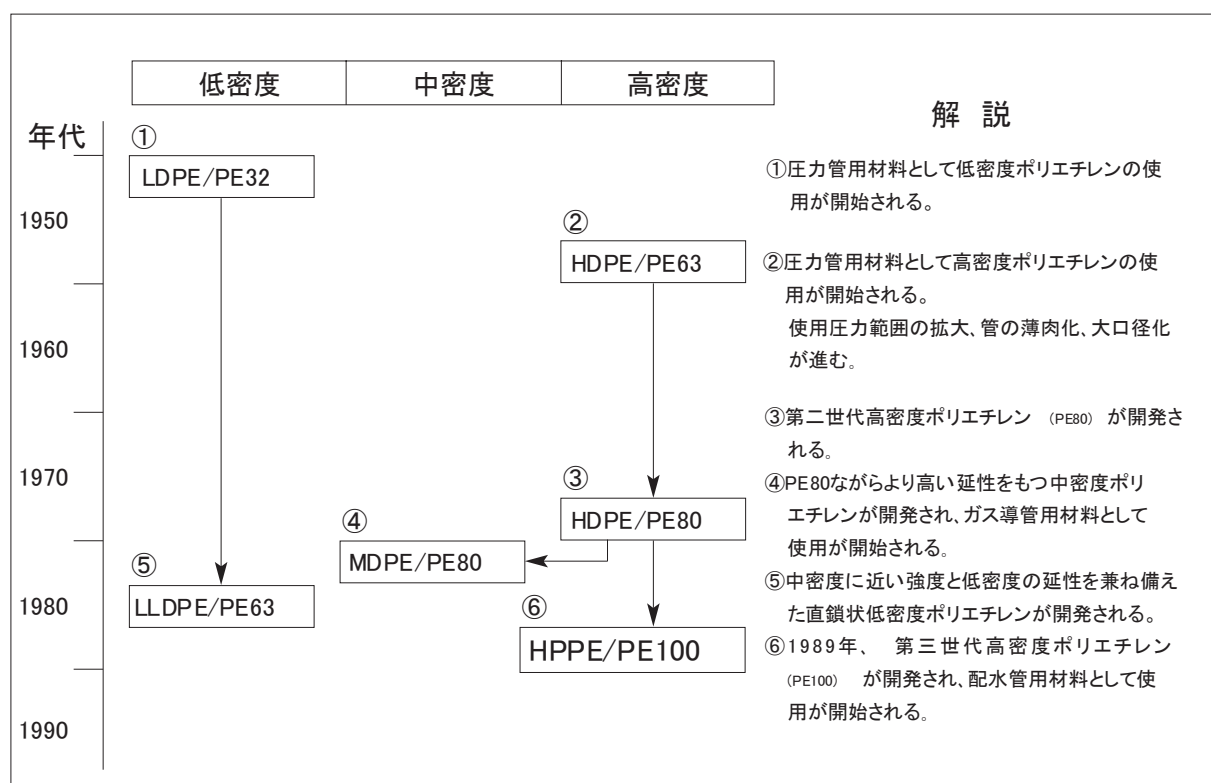
*2. σ_{LPL} : 長期静水圧強度 (σ_{LTHS}) の 97.5%信頼下限値。 σ_{LTHS} は内圧クリープ試験結果から回帰線を外挿して予測する 20℃で 50 年間管が破壊しない一定応力値のこと。

1. 特長

1.1.2 ポリエチレンの発達の歴史

密度による分類と長期静水圧強度による分類の両方の観点から、パイプ用途ポリエチレン樹脂の発達の歴史を図示すると、表-1.2 のようになります。管に使用している HPPE/PE100 は、発達のステップから「第三世代高密度ポリエチレン」と呼ばれ、1989 年にヨーロッパで開発されて以来、その高い長期静水圧強度（MRS=10MPa）により配水管用材料として急速に普及が進んでいます。また HPPE/PE100 は、各基本性能の高さとバランスの良さから、密度による分類の枠を越えた新しいカテゴリーを創造したと高く評価され、高性能ポリエチレン（HPPE：Higher performance polyethylene）と称されています。

表-1.2 ポリエチレンの発達の歴史



LDPE 低密度ポリエチレン	耐衝撃性や伸びなど延性が大い反面、剛性・強度が小さく、現在では主にフィルムや容器などに使用されている。
LLDPE 直鎖状低密度ポリエチレン	主にLDPEの剛性・強度面を改良した樹脂で、水道用ポリエチレン二層管1種(JIS K 6762)はLLDPE/PE50 相当の樹脂を使用している。
MDPE 中密度ポリエチレン	高密度と低密度の中間に位置し、適度な強度と耐クリープ性、耐環境応力き裂性、延性をバランス良く備えている。ガス用ポリエチレン管(JIS K 6774)はMDPE/PE80相当樹脂を使用している。
HDPE 高密度ポリエチレン	剛性・強度が大きく管厚設計で有利な樹脂である。一般用ポリエチレン管2種(JIS K 6761)はHDPE/PE80相当樹脂を使用している。
HPPE/PE100 第三世代高密度ポリエチレン	高強度とともに、従来の高密度の弱点とされた耐クリープ性や耐環境応力き裂性を大幅に向上させ、同時に適度な延性を確保した樹脂で、現在、一般用ポリエチレン管3種用材料として急速に普及が進んでいる。

1.1.3 第三世代高密度ポリエチレンの基本性能

ポリエチレン樹脂のもつ性能は、分子量と分子量分布および結晶構造により大きく左右されます。第三世代高密度ポリエチレン HPPE/PE100 の開発では、これらの点について次のような改良が行われました。

(1) 分子量と分子量分布 (図-1.1 参照)

- ①分子量領域を増加することで、長期静水圧強度と耐環境応力き裂性を向上。
- ②低分子量領域をある程度確保することで、耐衝撃性を向上、かつ適度な柔軟性を確保。

(2) 結晶構造 (図-1.2 参照)

結晶構造をつなぐタイ分子を増加することで、結晶部どうしの間でき裂を生じにくくさせ、長期静水圧強度、耐環境応力き裂性を向上。

このように開発された HPPE/PE100 は、長期静水圧強度や耐環境応力き裂性、耐衝撃強度などの性能を、高次元で融合することに成功しています (図-1.3 参照)。

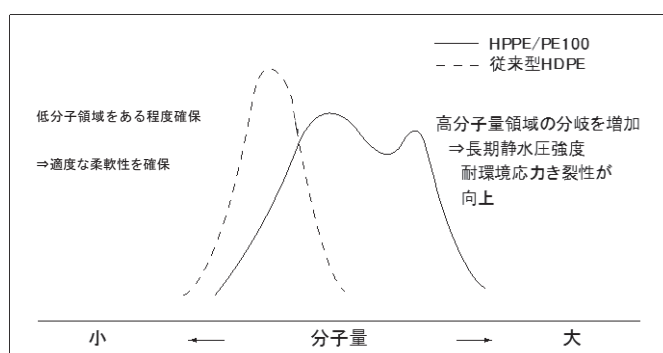


図-1.1 HPPE/PE100 の分子量分布 (イメージ)

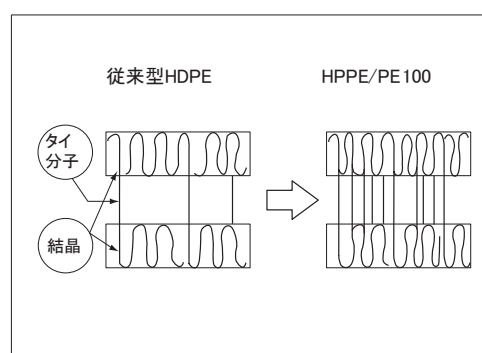


図-1.2 HPPE/PE100 の結晶構造 (イメージ)

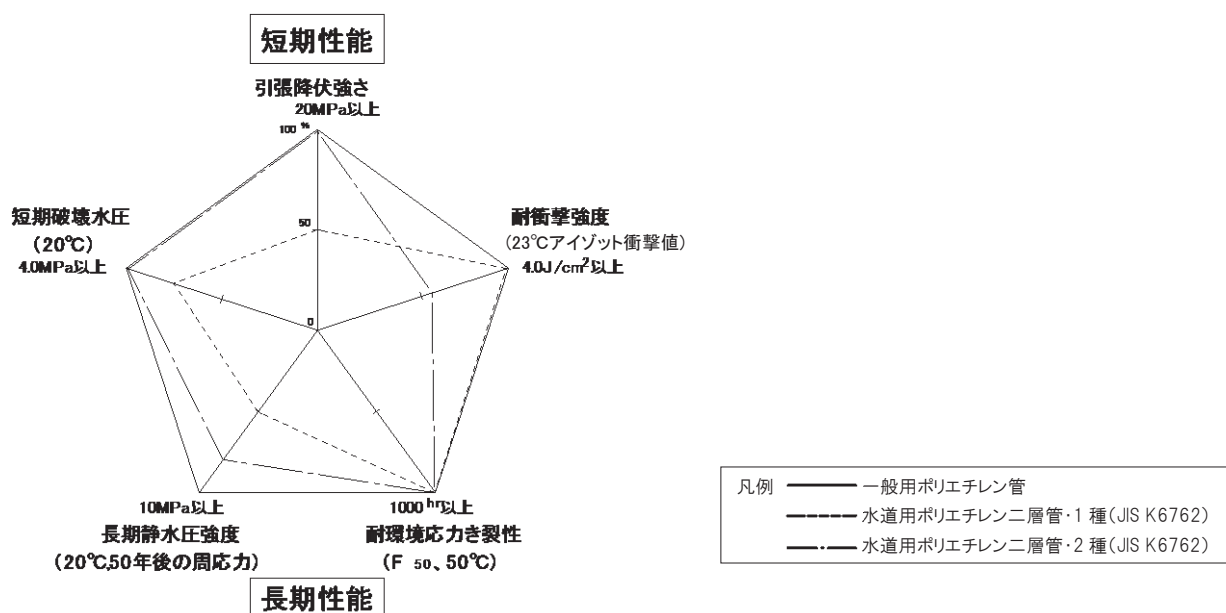


図-1.3 管の基本性能

1.2 EF 接合とは

EF（エレクトロフュージョン）接合とは、内面に電熱線を埋め込んだ継手に管をセットした後、コントローラから通电して電熱線を発熱させ、継手内面と管外面の樹脂を加熱溶融して融着することで組織的に一体化させる接合方法です。

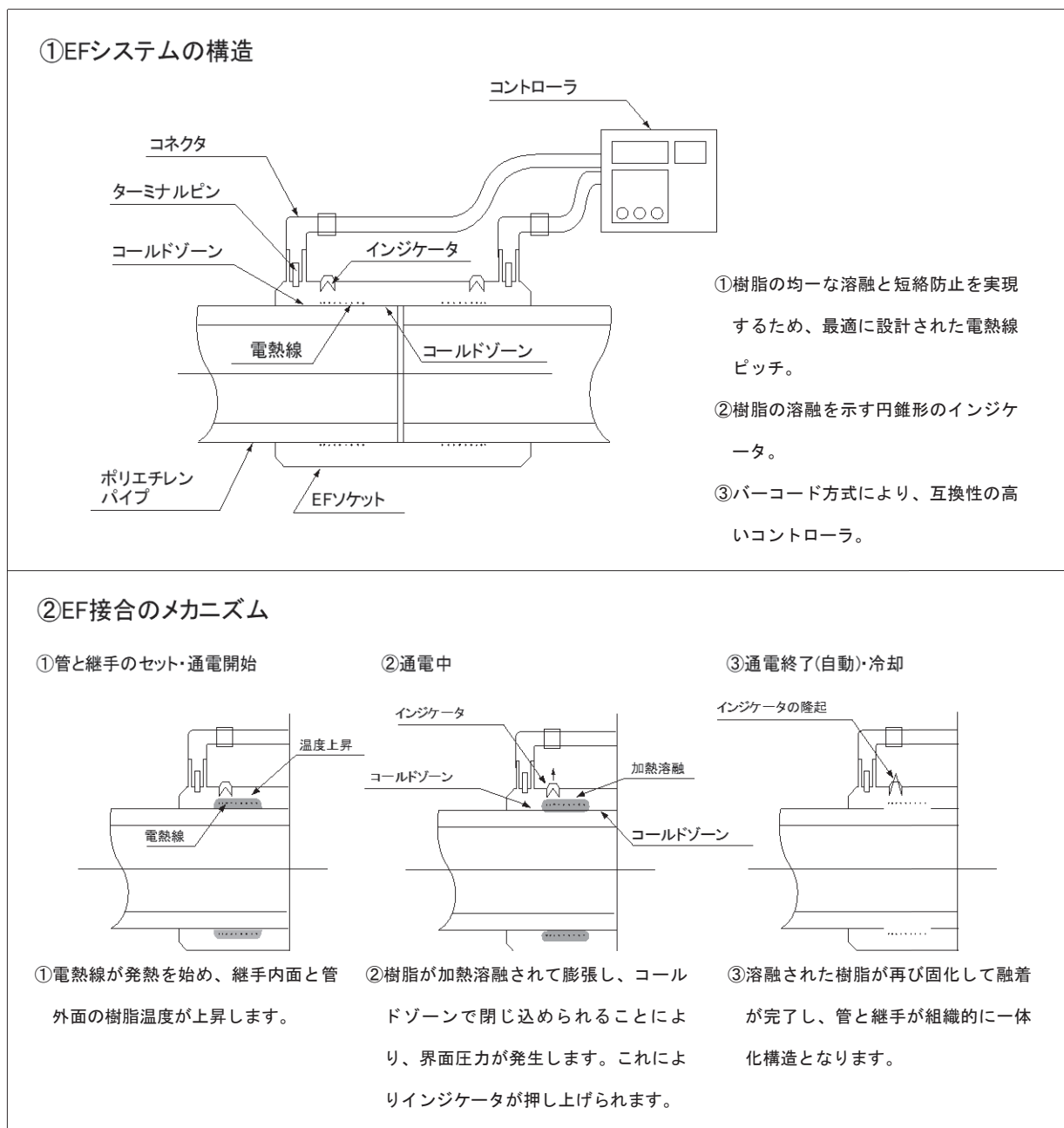
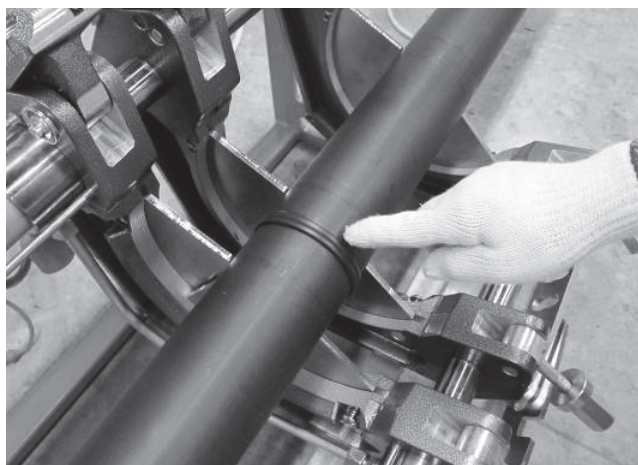
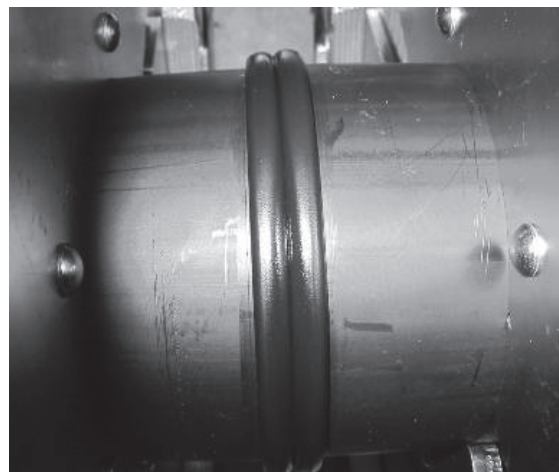
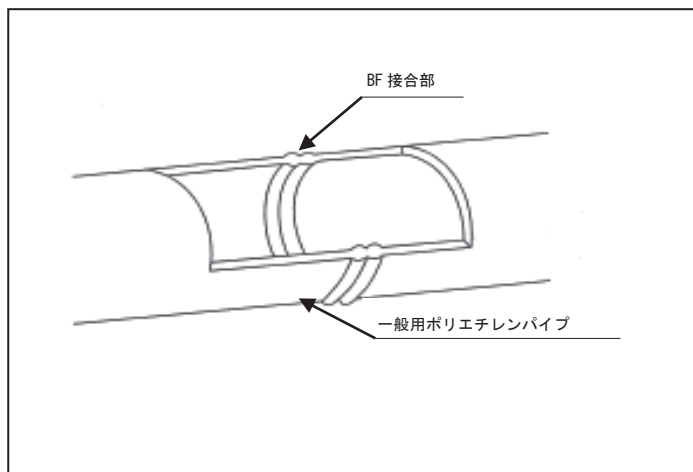


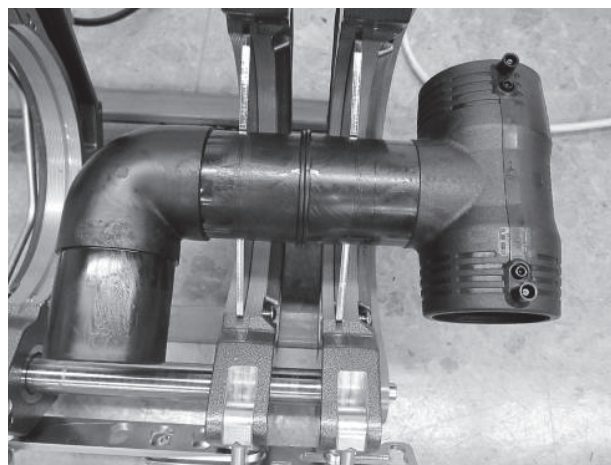
図-1.4 EF 接合のメカニズム

1.3 B F 接合とは

B F（バット融着）接合とは、接合する管や継手の両端面を、加熱されたヒータに同時に密着させて樹脂を加熱溶融した後、加圧しながら突き合わせて圧着することで組織的に一体化させる接合方法です。



管の B F 接合



継手の B F 接合

図-1.5 B F 接合

施工方法の詳細は『5. 施工』をご参照ください。

なお、B F 接合は、内面にも凸部が生じます。僅かですが圧力損失がありますのでご注意ください。

1.4 管の特長

管は次のような特長を有しています。

1. 施工性に優れる

金属管と比較して軽量のため取り扱いが容易です。また可とう性があるため、埋設部では直管による曲げ配管ができ、曲管の使用が少なく済みます。

2. 耐食性・耐酸性に優れる

第三世代高密度ポリエチレン HPPE/PE100 を使用しており、優れた耐食性を維持できます。腐食や赤水の心配はありません。

3. 長期耐久性を確保

第三世代高密度ポリエチレン HPPE/PE100 は、20℃で50年管使用した場合の周応力が10MPa以上有しており、内圧1.6MPaで50年後において安全率1.25の設計強度を有しています（SDR11の場合）。

4. 耐震性

柔軟で伸びが大きい材料特性と、管と継手が組織的に一体化構造となるE F接合又はB F接合により、レベル2地震動だけでなく、地割れや段差などにより生じる地盤変状に対しても、管路機能を損なうことなく追従する性質を有します。

5. 信頼性の高い接合部強度

E F接合又はB F接合により組織的に一体化構造となり、信頼性の高い接合部強度が得られます。

6. 水理特性に優れる

呼び径に近い内径寸法を採用しているため、優れた流量特性を維持しています。

7. 耐摩耗性に優れる

他のプラスチック管材と比較して、耐摩耗性に優れています。

8. その他の特長

耐薬品性、耐衝撃性、耐寒性など、従来のポリエチレン管の特長をそのまま継承しています。また、耐候性に優れる為、露出配管も可能です。

2. 用途

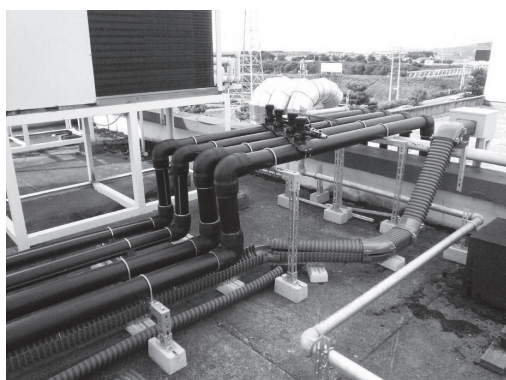
管は、次のような用途の配管材として使用可能です。

表-2.1 管の主な用途

用 途
海水取水・放流管
地下水くみ上げ管
原水管
工場冷却水管
中水管
工場埋設送水・排水管
一般排水管
薬液用配管※
小水力発電用導水管
消雪・融雪管
文化財消火配管

※薬液によっては使用できないものもありますので別途ご相談ください。

注意：塩素処理を施す水道水のように、意図的に塩素を使用する水輸送用には使用できません。



工場冷却水管



工場排水管



原水管



融雪管

図-2.1 管の用途例

3. 規格

3.1 管および管継手品目表

管および管継手の品揃えは表-3.1～3.4のとおりです。

表-3.1 管および管継手品目表 SDR11（公称外径 25～1000）

品名	枝公称外径等	公称外径	
直 管	—	25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000	
EF ソケット	—	25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 180, 225, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630	
EF エルボ	90°, 45°	25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 180, 250	
EF ベンド	90°, 45° 22°, 11°	両受け	片受け
		63, 90, 125, 180, 250	63, 90, 125, 180, 250
EF チーズ	×25 ×32 ×40 ×50 ×63 ×75 ×90 ×125 ×160 ×180 ×250	両受け	片受け
		25, 32, 40, 50, 63, 90, 125	—
		32, 40, 50, 63, 90, 125	—
		40, 50, 63	—
		50, 63, 90, 125	—
		63, 90, 125	63
		75	—
		90, 125, 180, 250	180, 250
		125, 180, 250	180, 250
		160	—
		180, 250	180, 250
		250	250
EF レデューサ	×25 ×32 ×40 ×50 ×63 ×90 ×110 ×125 ×160 ×180	両受け	片受け
		32, 40, 50, 63	—
		40, 50, 63	—
		50, 63	—
		63	—
		75, 90, 110	90, 125
		110, 125, 160	125, 250
		160	—
		180	180, 250
		250	—
EF フランジ	—	63, 90, 125, 180, 250	
EF キャップ	—	25, 32, 40, 50, 63, 90, 125, 160, 180, 250	
スピゴットエルボ	90°, 45°	90, 110, 125, 160, 180, 250, 315	
スピゴットベンド	90°, 45° 22°, 11°	63, 75, 90, 125, 160, 180, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800	
スピゴットチーズ	×63 ×90 ×125 ×160 ×180 ×250 ×315 ×355 ×400 ×450 ×500 ×560 ×630	63, 90	
		90, 125, 160, 180, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630	
		125, 180, 250	
		160, 180, 250	
		180, 315	
		250, 315, 355	
		315, 355	
		355	
		400	
		450	
		500	
		560	
		630	

表-3.1 のつづき

品名	枝公称外径等	公称外径
スピゴット レデューサ	×40	75
	×50	75, 90
	×63	75, 90, 125, 160, 180, 250
	×75	90, 125
	×90	125, 160, 180, 250
	×125	160, 180, 250
	×160	180, 250
	×180	250
	×250	315, 355
	×315	355, 400, 450, 500
	×355	400, 450, 500, 560
	×400	450, 500, 560, 630
	×450	500, 560, 630
	×500	560, 630
	×560	630
フランジ	—	25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 125, 160, 180, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800
スピゴットキャップ	—	63, 75, 90, 125, 160, 180, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800
セグメント ベンド	90° , 45° 22° , 11°	315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800
セグメント チーズ	—	315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800

表-3.2 管品目表 SDR7.4 ～ SDR13.6 (公称外径 50 ～ 1000)

品名	枝公称外径等	公称外径
直 管	SDR7.4	50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 180, 225, 250, 315, 355, 400, 450
	SDR9	50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 180, 225, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800
	SDR13.6	75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000

3. 規格

表-3.3 管および管継手品目表 SDR17（公称外径 50 ～ 1200）

品名	枝公称外径等	公称外径
直 管	—	50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1200
EF ソケット	—	75, 90, 110, 125, 160, 180, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800
スピゴットエルボ	90° , 45°	90, 110, 125, 160, 180, 250, 315
スピゴットベンド	90° , 45° 22° , 11°	75, 90, 125, 160, 180, 250, 315, 355
スピゴットチーズ	×90 ×125 ×160 ×180 ×250 ×315 ×355 ×400 ×450 ×500 ×560 ×630 ×710 ×800	90, 125, 160, 180, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630 125, 180, 250 160, 180, 250 180, 315 250, 315, 355 315, 355 355 400 450 500 560 630 710 800
スピゴット レデューサ	×75 ×90 ×125 ×160 ×180 ×250 ×315 ×355 ×400 ×450 ×500 ×560 ×630 ×710	90, 125 125, 160, 180, 250 160, 180, 250 180, 250 250 315, 355 355, 400, 450, 500 400, 450, 500, 560 450, 500, 560, 630 500, 560, 630 560, 630, 710 630, 710, 800 710, 800 800
フランジ	—	75, 90, 125, 160, 180, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800
スピゴットキャップ	—	75, 90, 125, 160, 180, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800
セグメント ベンド	90° , 45° 22° , 11°	315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800
セグメント チーズ	—	315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800

表-3.4 管品目表 SDR21 ～ 33（公称外径 50 ～ 1200）

品名	SDR	公称外径
直 管	SDR21	50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1200
直 管	SDR26	50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1200
直 管	SDR33	315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1200

3.2 管・管継手の寸法

3.2.1 管の寸法

管の寸法は表-3.5 から表-3.9 のとおりです。

表-3.5 管の寸法 SDR7.4 ～ SDR33

単位：mm

公称 外径	外径			長さ	
	基準 外径	許容差 a)	だ円度 b) c)	長さ d)	許容差 (%)
25	25.0	+0.3 0	1.2	5000	+2 0
32	32.0	+0.3 0	1.3		
40	40.0	+0.4 0	1.4		
50	50.0	+0.4 0	1.4		
63	63.0	+0.4 0	1.5		
75	75.0	+0.5 0	1.6		
90	90.0	+0.6 0	1.8		
110	110.0	+0.7 0	2.2		
125	125.0	+0.8 0	2.5		
140	140.0	+0.9 0	2.8		
160	160.0	+1.0 0	3.2		
180	180.0	+1.1 0	3.6		
200	200.0	+1.2 0	4.0		
225	225.0	+1.4 0	4.5		
250	250.0	+1.5 0	5.0		
280	280.0	+1.7 0	9.8		
315	315.0	+1.9 0	11.1		
355	355.0	+2.2 0	12.5		
400	400.0	+2.4 0	14.0		
450	450.0	+2.7 0	15.6		
500	500.0	+3.0 0	17.5		
560	560.0	+3.4 0	19.6		
630	630.0	+3.8 0	22.1		
710	710.0	+6.4 0	—		
800	800.0	+7.2 0	—		
900	900.0	+8.1 0	—		
1000	1000.0	+9.0 0	—		
1200	1200.0	+10.8 0	—		

注 a) 外径の許容差とは、平均外径と基準外径の差をいう。

b) だ円度は、任意断面の最大外径と最小外径との差から求める。

c) 公称外径 900 以上は、受け渡し当事者間の合意により決定する。

d) 長さは、受渡当事者間の協議によって変更することができる。

3. 規格

表-3.6 管の寸法 SDR7.4, SDR9

単位：mm

公称 外径	厚さ (SDR7.4)				厚さ (SDR9)			
	基準 厚さ	許容差	内径 ^{a)} (参考)	1 m 当りの 質量(kg) ^{b)} (参考)	基準 厚さ	許容差	内径 ^{a)} (参考)	1 m 当りの 質量(kg) ^{b)} (参考)
50	6.9	+0.8 0	35.4	0.940	5.6	+0.7 0	38.1	0.790
63	8.6	+1.0 0	44.8	1.479	7.1	+0.9 0	47.9	1.263
75	10.3	+1.2 0	53.2	2.107	8.4	+1.0 0	57.2	1.774
90	12.3	+1.4 0	64.0	3.019	10.1	+1.2 0	68.6	2.559
110	15.1	+1.7 0	78.1	4.524	12.3	+1.4 0	84.0	3.803
125	17.1	+1.9 0	88.9	5.822	14.0	+1.6 0	95.4	4.919
160	21.9	+1.6 0	113.9	9.520	17.9	+1.9 0	122.3	8.024
180	24.6	+1.8 0	128.2	12.04	20.1	+2.2 0	137.6	10.15
225	30.8	+1.9 0	160.2	18.82	25.2	+2.7 0	171.9	15.89
250	34.2	+2.4 0	178.0	23.23	27.9	+2.9 0	191.1	19.59
315	43.1	+3.0 0	224.3	36.88	35.2	+3.7 0	240.9	31.06
355	48.5	+3.4 0	253.0	46.76	39.7	+4.1 0	271.5	39.44
400	54.7	+3.8 0	285.0	59.39	44.7	+4.6 0	306.0	50.04
450	61.5	+4.2 0	320.7	75.14	50.3	+5.2 0	344.2	63.35
500	—	—	—	—	55.8	+5.7 0	382.7	78.07
560	—	—	—	—	62.5	+6.4 0	428.6	97.94
630	—	—	—	—	70.3	+7.2 0	482.2	123.9
710	—	—	—	—	79.3	+8.1 0	543.3	157.5
800	—	—	—	—	89.3	+9.1 0	612.3	199.9

注 ^{a)} 参考に示した内径は基準外径及び中心厚さから計算した値である。

^{b)} 参考に示した 1 m 当りの質量は、内径及び外径を基準とし、管に用いる材料の密度を 0.960 g/cm³ として計算したものである。

表-3.7 管の寸法 SDR11, SDR13.6

単位 : mm

公称 外径	厚さ (SDR11)				厚さ (SDR13. 6)			
	基準 厚さ	許容差	内径 ^{a)} (参考)	1 m 当りの 質量 (kg) ^{b)} (参考)	基準 厚さ	許容差	内径 ^{a)} (参考)	1 m 当りの 質量 (kg) ^{b)} (参考)
25	2.3	+0.4 0	20.0	0.170	—	—	—	—
32	3.0	+0.4 0	25.6	0.278	—	—	—	—
40	3.7	+0.5 0	32.2	0.429	—	—	—	—
50	4.6	+0.6 0	40.2	0.666	—	—	—	—
63	5.8	+0.7 0	50.7	1.054	—	—	—	—
75	6.8	+0.8 0	60.6	1.472	5.6	+0.7 0	63.1	1.239
90	8.2	+1.0 0	72.6	2.132	6.7	+0.8 0	75.8	1.775
110	10.0	+1.1 0	88.9	3.163	8.1	+1.0 0	92.8	2.630
125	11.4	+1.3 0	100.9	4.103	9.2	+1.1 0	105.5	3.389
140	12.7	+1.4 0	113.2	5.116	10.3	+1.2 0	118.2	4.244
160	14.6	+1.6 0	129.2	6.713	11.8	+1.3 0	135.1	5.540
180	16.4	+1.8 0	145.4	8.485	13.3	+1.5 0	151.9	7.032
200	18.2	+2.0 0	161.6	10.47	14.7	+1.6 0	169.0	8.625
225	20.5	+2.2 0	181.8	13.25	16.6	+1.8 0	190.0	10.95
250	22.7	+2.4 0	202.2	16.29	18.4	+2.0 0	211.2	13.49
280	25.4	+2.7 0	226.5	20.43	20.6	+2.2 0	236.3	16.90
315	28.6	+3.0 0	254.8	25.85	23.2	+2.5 0	266.1	21.42
355	32.2	+3.4 0	287.2	32.81	26.1	+2.8 0	300.0	27.16
400	36.3	+3.8 0	323.6	41.66	29.4	+3.1 0	338.1	34.45
450	40.9	+4.2 0	364.0	52.76	33.1	+3.5 0	380.3	43.63
500	45.4	+4.7 0	404.5	65.10	36.8	+3.8 0	422.6	53.84
560	50.8	+5.2 0	453.2	81.55	41.2	+4.3 0	473.3	67.55
630	57.2	+5.9 0	509.7	103.3	46.3	+4.8 0	532.6	85.38
710	64.5	+6.6 0	574.4	131.3	52.2	+5.4 0	600.2	108.5
800	72.6	+7.4 0	647.4	166.5	58.8	+6.0 0	676.4	137.6
900	81.7	+8.3 0	728.3	210.7	66.1	+6.4 0	760.9	174.1
1000	90.8	+9.2 0	809.2	260.1	73.5	+6.9 0	846.6	213.6

注 ^{a)} 参考に示した内径は基準外径及び中心厚さから計算した値である。

^{b)} 参考に示した 1 m 当りの質量は、内径及び外径を基準とし、管に用いる材料の密度を 0.960 g/cm³ として計算したものである。

3. 規格

表-3.8 管の寸法 SDR17, SDR21

単位 : mm

公称 外径	厚さ (SDR17)				厚さ (SDR21)			
	基準 厚さ	許容差 ^{a)}	内径 (参考)	1 m 当りの 質量 (kg) ^{b)} (参考)	基準 厚さ	許容差 ^{a)}	内径 (参考)	1 m 当りの 質量 (kg) ^{b)} (参考)
50	3.0	+0.4 0	43.6	0.452	2.4	+0.4 0	44.8	0.372
63	3.8	+0.5 0	54.9	0.720	3.0	+0.4 0	56.6	0.577
75	4.5	+0.6 0	65.4	1.016	3.6	+0.5 0	67.2	0.826
90	5.4	+0.7 0	78.5	1.460	4.3	+0.6 0	80.7	1.184
110	6.6	+0.8 0	96.0	2.173	5.3	+0.7 0	98.7	1.777
125	7.4	+0.9 0	109.3	2.772	6.0	+0.7 0	112.1	2.271
140	8.3	+1.0 0	122.4	3.482	6.7	+0.8 0	125.8	2.846
160	9.5	+1.1 0	139.9	4.543	7.7	+0.9 0	143.5	3.731
180	10.7	+1.2 0	157.4	5.746	8.6	+1.0 0	161.6	4.688
200	11.9	+1.3 0	174.9	7.095	9.6	+1.1 0	179.7	5.812
225	13.4	+1.5 0	196.7	8.998	10.8	+1.2 0	202.2	7.344
250	14.8	+1.6 0	218.8	11.02	11.9	+1.3 0	224.6	8.983
280	16.6	+1.8 0	245.0	13.85	13.4	+1.5 0	251.7	11.35
315	18.7	+2.0 0	275.6	17.54	15.0	+1.6 0	283.0	14.25
355	21.1	+2.3 0	310.5	22.32	16.9	+1.8 0	318.9	18.09
400	23.7	+2.5 0	350.1	28.21	19.1	+2.1 0	359.3	23.07
450	26.7	+2.8 0	393.8	35.74	21.5	+2.3 0	404.2	29.18
500	29.7	+3.1 0	437.5	44.16	23.9	+2.5 0	449.1	36.00
560	33.2	+3.5 0	490.1	55.32	26.7	+2.8 0	503.1	45.05
630	37.4	+3.9 0	551.3	70.06	30.0	+3.1 0	566.1	56.92
710	42.1	+4.4 0	621.4	88.90	33.9	+3.5 0	637.8	72.47
800	47.4	+4.9 0	700.3	112.7	38.1	+4.0 0	718.9	91.85
900	53.3	+5.5 0	787.9	142.6	42.9	+4.4 0	809.8	116.2
1000	59.3	+6.3 0	875.3	176.2	47.7	+4.9 0	899.7	143.6
1200	71.1	+3.7 0	1054.1	248.0	57.2	+5.9 0	1079.7	206.7

注 ^{a)} 参考に示した内径は基準外径及び中心厚さから計算した値である。

^{b)} 参考に示した 1 m 当りの質量は、内径及び外径を基準とし、管に用いる材料の密度を 0.960 g/cm³ として計算したものである。

表-3.9 管の寸法 SDR26, SDR33

単位 : mm

公称 外径	厚さ (SDR26)				厚さ (SDR33)			
	基準 厚さ	許容差 ^{a)}	内径 (参考)	1 m 当りの 質量 (kg) ^{b)} (参考)	基準 厚さ	許容差 ^{a)}	内径 (参考)	1 m 当りの 質量 (kg) ^{b)} (参考)
50	2.0	+0.3 0	45.7	0.310	—	—	—	—
63	2.5	+0.4 0	57.6	0.491	—	—	—	—
75	2.9	+0.4 0	68.6	0.672	—	—	—	—
90	3.5	+0.5 0	82.5	0.975	—	—	—	—
110	4.2	+0.6 0	101.0	1.432	—	—	—	—
125	4.8	+0.6 0	114.8	1.844	—	—	—	—
140	5.4	+0.7 0	128.5	2.328	—	—	—	—
160	6.2	+0.8 0	146.8	3.052	—	—	—	—
180	6.9	+0.8 0	165.4	3.800	—	—	—	—
200	7.7	+0.9 0	183.7	4.716	—	—	—	—
225	8.6	+1.0 0	206.8	5.925	—	—	—	—
250	9.6	+1.1 0	229.7	7.338	—	—	—	—
280	10.7	+1.2 0	257.4	9.157	—	—	—	—
315	12.1	+1.4 0	289.4	11.66	9.7	+1.1 0	294.5	9.416
355	13.6	+1.5 0	326.3	14.74	10.9	+1.2 0	332.0	11.91
400	15.3	+1.7 0	367.7	18.69	12.3	+1.4 0	374.0	15.17
450	17.2	+1.9 0	413.7	23.63	13.8	+1.5 0	420.9	19.10
500	19.1	+2.1 0	459.7	29.15	15.3	+1.7 0	467.7	23.56
560	21.4	+2.3 0	514.9	36.53	17.2	+1.9 0	523.7	29.65
630	24.1	+2.6 0	579.2	46.29	19.3	+2.1 0	589.3	37.40
710	27.2	+2.9 0	652.7	58.84	21.8	+2.3 0	664.0	47.53
800	30.6	+3.2 0	735.6	74.53	24.5	+2.6 0	748.4	60.21
900	34.4	+3.9 0	827.3	94.60	27.6	+2.9 0	841.9	76.27
1000	38.2	+4.0 0	919.6	116.3	30.6	+2.9 0	935.9	93.52
1200	45.9	+4.7 0	1103.5	167.5	36.7	+3.8 0	1122.8	135.1

注 ^{a)} 参考に示した内径は基準外径及び中心厚さから計算した値である。^{b)} 参考に示した 1 m 当りの質量は、内径及び外径を基準とし、管に用いる材料の密度を 0.960 g/cm³ として計算したものである。

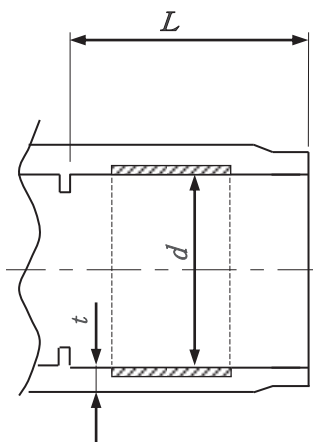
3. 規格

3.2.2 管継手の寸法

E F 継手受口部の寸法は表-3.10、およびS P 継手の挿し口部の寸法は表-3.11 のとおりです。

表-3.10 E F 継手受口部の寸法

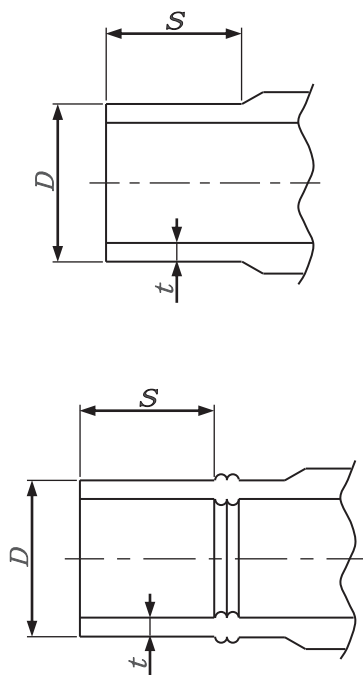
単位：mm



公称外径	d	L (最小)	t (最小)	
			SDR11	SDR17
25	25.0	32	2.3	—
32	32.0	32	3.0	—
40	40.0	37	3.7	—
50	50.0	39	4.6	—
63	63.0	45	5.8	—
75	75.0	49	6.8	4.5
90	90.0	55	8.2	5.4
110	110.0	64	10.0	6.6
125	125.0	68	11.4	7.4
140	140.0	62	12.7	8.3
160	160.0	82	14.6	9.5
180	180.0	86	16.4	10.7
200	200.0	80	18.2	11.9
225	225.0	88	20.5	13.4
250	250.0	104	22.7	14.8
280	280.0	104	25.4	16.8
315	315.0	120	28.6	18.7
355	355.0	122	32.2	21.1
400	400.0	143	36.3	23.7
450	450.0	156	40.9	26.7
500	500.0	176	45.4	29.7
560	560.0	191	50.8	33.2
630	630.0	211	57.2	37.4
710	710.0	225	—	42.1
800	800.0	235	—	47.4
900	900.0	—	—	53.3
1000	1000.0	—	—	59.3
1200	1200.0	—	—	71.1

表-3.11 S P継手挿し口部の寸法

単位：mm



公称外径	D	だ円度	t (最小)		S (最小)
			SDR11	SDR17	
25	25.0	1.2	2.3	—	52
32	32.0	1.3	3.0	—	56
40	40.0	1.4	3.7	—	58
50	50.0	1.4	4.6	—	60
63	63.0	1.5	5.8	—	63
75	75.0	1.6	6.8	4.5	70
90	90.0	1.8	8.2	5.4	79
110	110.0	2.2	10.0	6.6	82
125	125.0	2.5	11.4	7.4	87
140	140.0	2.8	12.7	8.3	—
160	160.0	3.2	14.6	9.5	98
180	180.	3.6	16.4	10.7	105
200	200.0	4.0	18.2	11.9	—
225	225.0	4.5	20.5	13.4	—
250	250.0	5.0	22.7	14.8	129
280	280.0	9.8	25.4	16.6	—
315	315.0	11.1	28.6	18.7	150
355	355.0	12.5	32.2	21.1	164
400	400.0	14.0	36.3	23.7	179
450	450.0	15.6	40.9	26.7	195
500	500.0	17.5	45.4	29.7	212
560	560.0	19.6	50.8	33.2	235
630	630.0	22.1	57.2	37.4	255
710	710.0	—	—	42.1	—
800	800.0	—	—	47.4	—
900	900.0			53.3	
1000	1000.0	—	—	59.3	—
1200	1200.0	—	—	71.1	—

3. 規格

3.3 性能

3.3.1 性能規格値

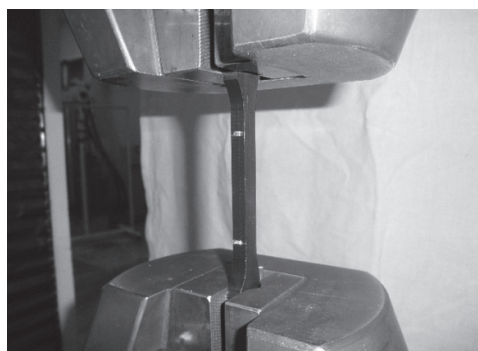
管および管継手の性能規格値は表-3.12 のとおりです。

表-3.12 管および管継手の性能規格値（JP K003,013 から）

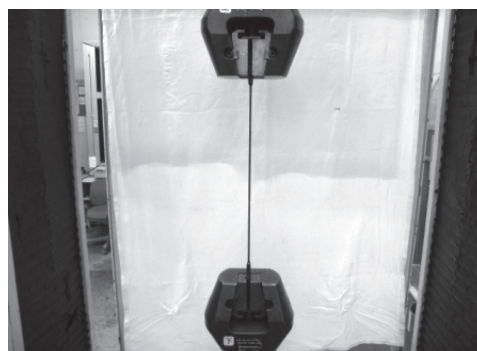
性能項目	性能		
	コンパウンド（PE100）	管	管継手
密度	0.942 g/cm ³ 以上	—	—
メルトマスフローレイト	提示値 0.2～1.4g/10min かつ 製造業者の提示値の 25%以下	製造による変化率±25%	同左
熱安定性	20 min 以上	同左	同左
カーボン分散	グレード 3 以下	同左	同左
カーボン濃度	質量分率 2.0 %～質量分率 2.5 %	同左	同左
顔料分散 ^注	グレード 3 以下	同左	同左
揮発成分	350 mg/kg 以下	—	—
水分量	300 mg/kg 以下	—	—
環境応力亀裂	240 時間以内で亀裂発生があつては ならない	—	—
低速亀裂進展性	漏れ、破損があつてはならない	—	—
耐候性 ^注	引張破断伸び	350 %以上	同左
	内圧クリープ	漏れ、破損があつてはならない	同左
加熱伸縮性	—	長さ変化率±3 %	—
引張破断伸び	—	350 %以上	—
内圧クリープ	—	漏れ、破損があつてはならない	同左
融着部相溶性	—	漏れ、破損があつてはならない	同左
耐剥離性	—	—	受口接合部のぜい性剥離長 さ比率が 1/3 以下

注：黒以外の場合に適用

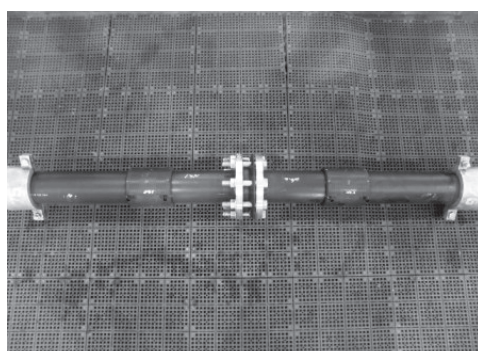
《性能試験写真》



引張試験（試験前）



引張試験（試験中）



内圧クリープ試験（規定の時間で漏れ、破損なし）

4. 機能

4.1 基本物性

管の基本物性を表-4.1 に示します。

表-4.1 基本物性 (PE100)

性質	項目	単位	値		試験方法
物理的性質	密度	g/cm ³	0.942 以上		JIS K 7112
	引張降伏強さ	MPa	20		JIS K 7161
	引張破断伸び	%	500~800		—
	曲げ強さ	MPa	24		JIS K 7171
	引張弾性率	MPa	1300		JIS K 7161
	曲げ弾性率	MPa	1000		JIS K 7171
	ポアソン比	—	0.47		—
	衝撃強さ(アイゾット)	J/cm ²	23 °C	破壊せず>4.0	JIS K 7110
			-20 °C	破壊せず>1.8	
	硬度(デュロメーター)	—	63		JIS K 7215
熱的性質	熱伝導率	W/m・K	0.38		ASTM C 177
	線膨張係数	10 ⁻⁵ /°C	11~13		JIS K 7197
	比熱	J/kg・K	1.9×10 ³		JIS K 7123
	融点	°C	128~132		DSC 法
	軟化温度(ビカット)	°C	120		JIS K 7206
	脆化温度	°C	-70 以下		JIS K 7216
	燃焼性	—	ゆるやかに燃焼する		—
電氣的性質	体積固有抵抗	Ω・cm	10 ¹⁷ 以上		JIS K 6911
	耐電圧	MV/m	22		JIS K 6911
	誘電率	—	2.6		JIS K 6911 (10 ³ Hz)
吸水率		%	0.03 以下		JIS K 7209

4.2 引張特性

引張試験により求まる管の破断伸びは約 500 ～ 800%^{*1}、また管路機能面から見て実質的な最大伸びになると考えられる降伏ひずみは約 8 ～ 11%^{*1}です。さらに降伏点の応力、ひずみともひずみ速度の変化に対し、大きくは変化しません。これは地震時の地盤変位吸収能力算定の面で非常に有利な特性であると言えます。

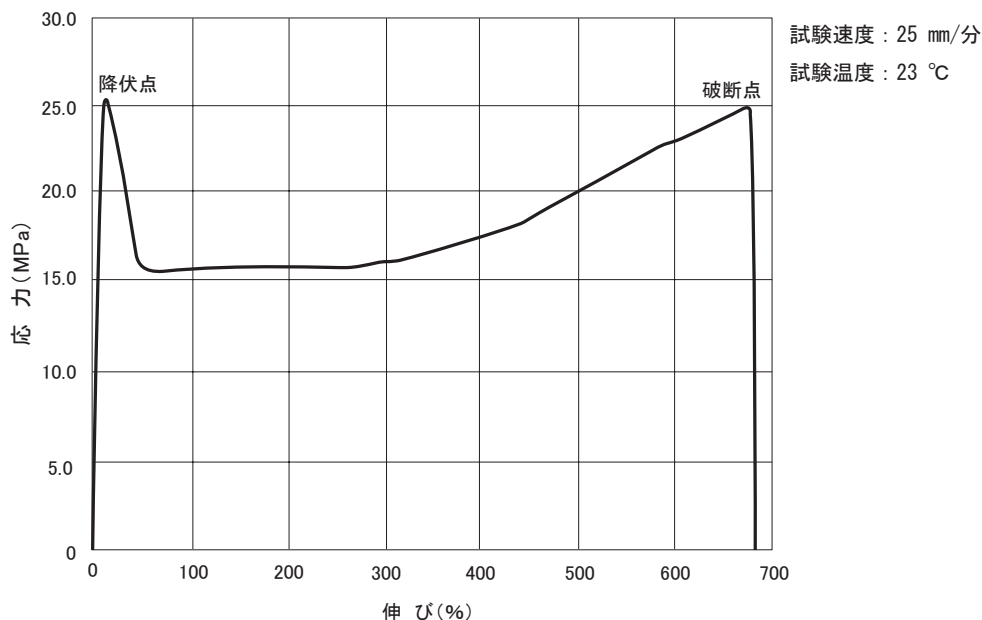


図-4.1 引張試験結果

※ 1：この値は規格値ではありません。

4.3 クリープ特性

管の内圧クリープ曲線を図-4.2 に示します。

PE100 のグレード名の由来どおり、20℃・50年後のフープストレスの 97.5%信頼下限値 σ_{LPL} が 10.0MPa 以上となります。さらに従来の高密度ポリエチレン管とは異なり、クリープ線上に屈曲点は現れず、脆性破壊領域が無いという優れた耐クリープ性を有しています。

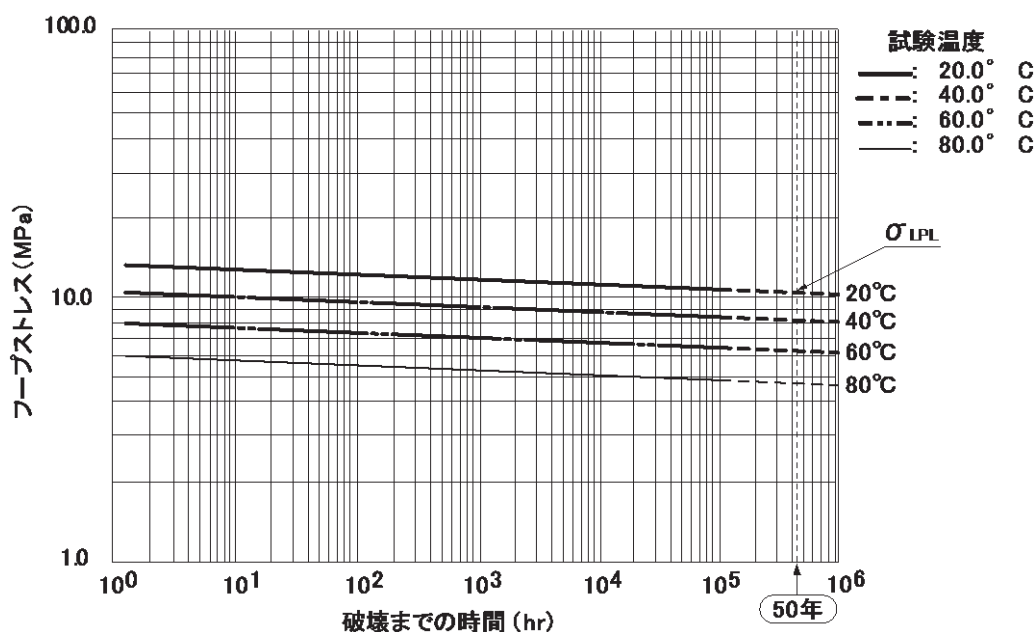


図-4.2 内圧クリープ曲線

4.4 機能試験結果

軟弱地盤や地震による地盤変位など、非定常な外力が加わった場合の管路の挙動を各種機能試験で評価しました。

注：この試験は、地震などの非定常状態での管路の挙動を調べるためのものであり、無理な外力が加わった状態で長期間使用できることを保証するものではありません。施工に際しては、「5. 施工」に記載の事項をお守りください。

4.4.1 引張試験

(1) 目的

管路に引張が加わった場合のE F接合部およびB F接合部の強度を確認します。

(2) 方法

管同士をE Fソケットで接合した供試体および管同士をB F接合した供試体を、25mm/min の速度で降伏まで引張り、降伏時の状態を確認します。

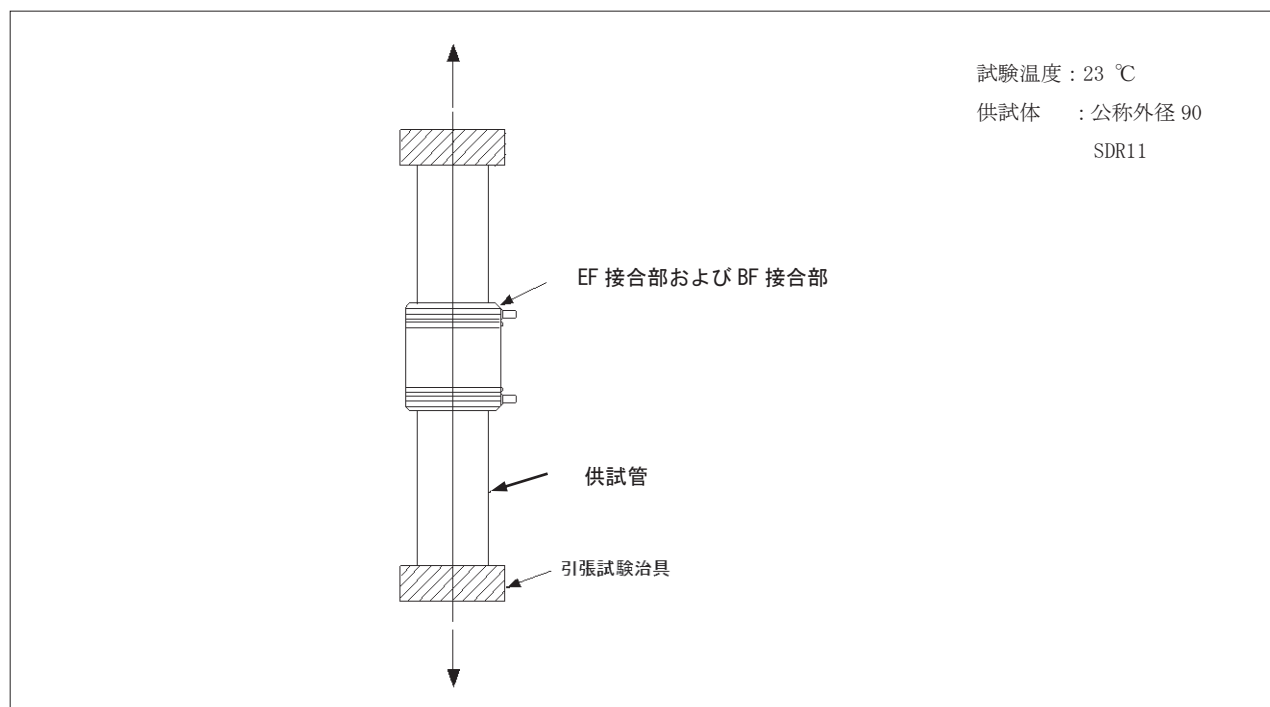


図-4.3 引張試験

(3) 結果

各供試体とも、管体は降伏したがE F接合部およびB F接合部に異常はありませんでした。

(4) 考察

本試験により、引張に対するE F接合部およびB F接合部の強度が管体と同等以上であることを確認しました。

4. 機能

4.4.2 偏心へん平水圧試験

(1) 目的

管路に偏心へん平が加わった場合の E F 接合部および B F 接合部の耐水圧性を確認します。

(2) 方法

E F 接合部および B F 接合部近傍の管を外径の 30% 偏心へん平させた後、水圧 2.5MPa を加え、そのまま 2 分間保持し、漏れ、その他の欠点の有無を調べます。

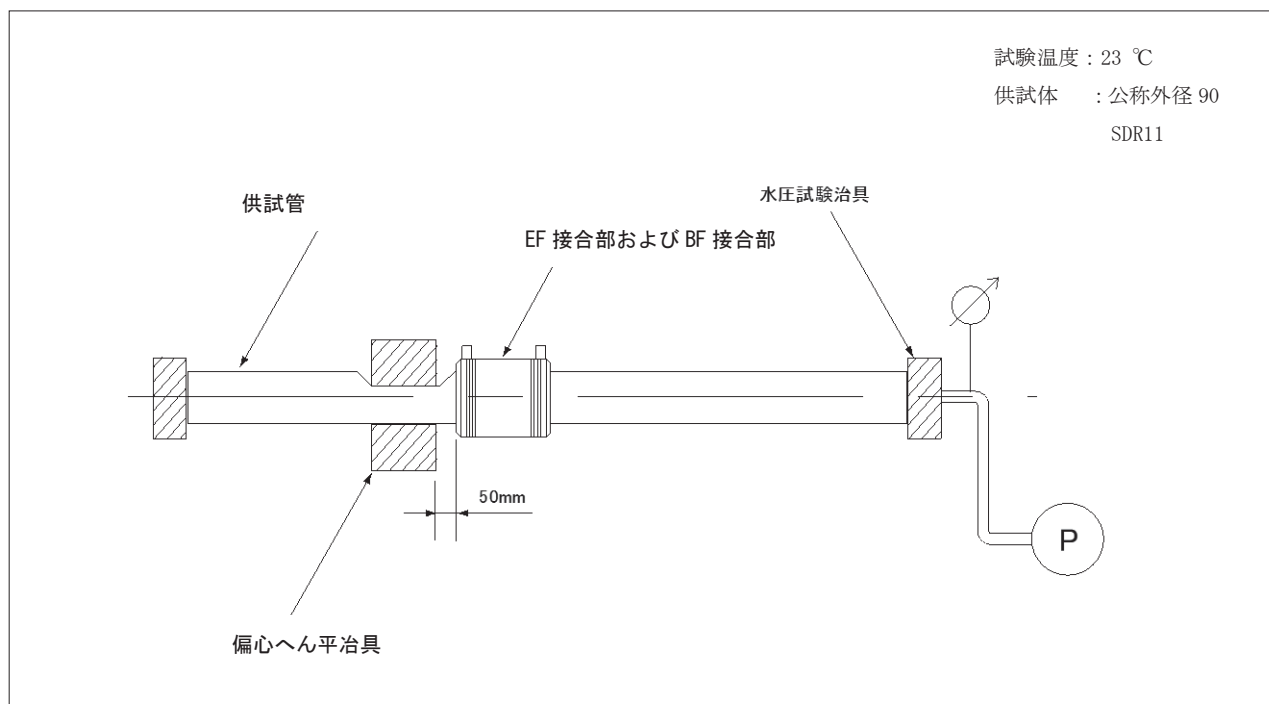


図-4.4 偏心へん平水圧試験

(3) 結果

各供試体とも、漏れ、その他の欠点はありませんでした。

(4) 考察

本試験により、埋設時の不陸（基礎の空洞）や不等沈下により管路に過度のへん平が発生した場合でも、E F 接合部および B F 接合部が耐水圧の性能規格を満足することを確認しました。

4.4.3 曲げ水圧試験

(1) 目的

管路に曲げが加わった場合のE F 接合部およびB F 接合部の耐水圧性を確認します。

(2) 方法

管同士の間隔が30°以上になるように供試体を固定した後、水圧2.5MPaを加え、そのまま2分間保持し、漏れ、その他の欠点の有無を調べます。

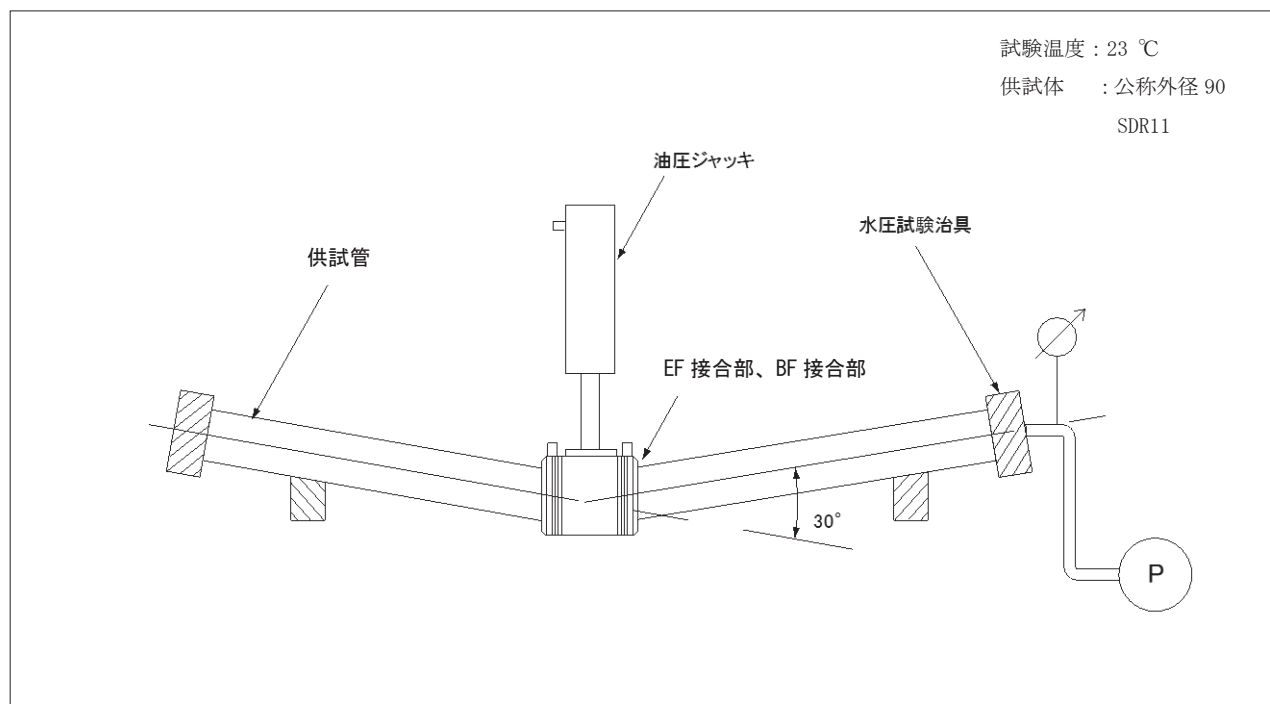


図-4.5 曲げ水圧試験

(3) 結果

各供試体とも、漏れ、その他の欠点はありませんでした。

(4) 考察

本試験により、不等沈下などで管路に過度の曲げが発生した場合でも、E F 接合部およびB F 接合部が耐水圧の性能規格を満足することを確認しました。

4.5 耐震性

地震時に想定される地盤変動を受けた際に、管およびE F接合部が「日本水道協会：水道施設耐震工法指針・解説、2009 年版」に準拠した耐震安全性を有することを確認しました。

※ **4.5 耐震性** の試験は、全て水道配水用ポリエチレン管（色：青）での確認結果です。

4.5.1 管軸方向引張試験

(1) 目的

地震時における地盤変位によって、管の管軸方向への引張力が作用した際の管体応力と管体歪みの関係を求め、管の降伏歪みが地震時に想定される最大地盤歪み 2% 以上であることを確認します。

(2) 方法

図-4.6 に示すように、供試管の片端を反力壁に固定し、他端に油圧式アクチュエータで一定速度の管軸方向強制変位を作用させます。

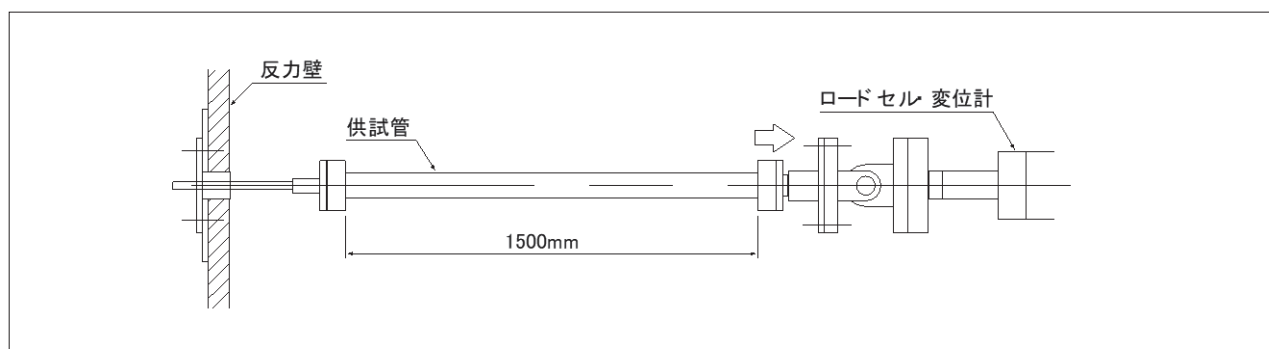


図-4.6 管軸方向引張り試験

(3) 供試管

公称外径 90、SDR11、長さ 1500mm

(4) 測定項目

引張変位：載荷点（アクチュエータからの出力） 引張荷重：載荷点（ロードセル）

(5) 条件

引張速度：2.5cm/s、20cm/s、40cm/s、100cm/s

変位：40cm（引張速度が100cm/sの場合は20cmおよび40cm）

試験温度：12.5～15℃および23℃

(6) 結果

試験結果を図-4.7に、試験の状況を写真「管軸方向引張り試験の状況」に示します。管の降伏歪みは、バラツキがあるものの約8～11%であり、地震時に想定される最大地盤歪み2%以上であることを確認しました。

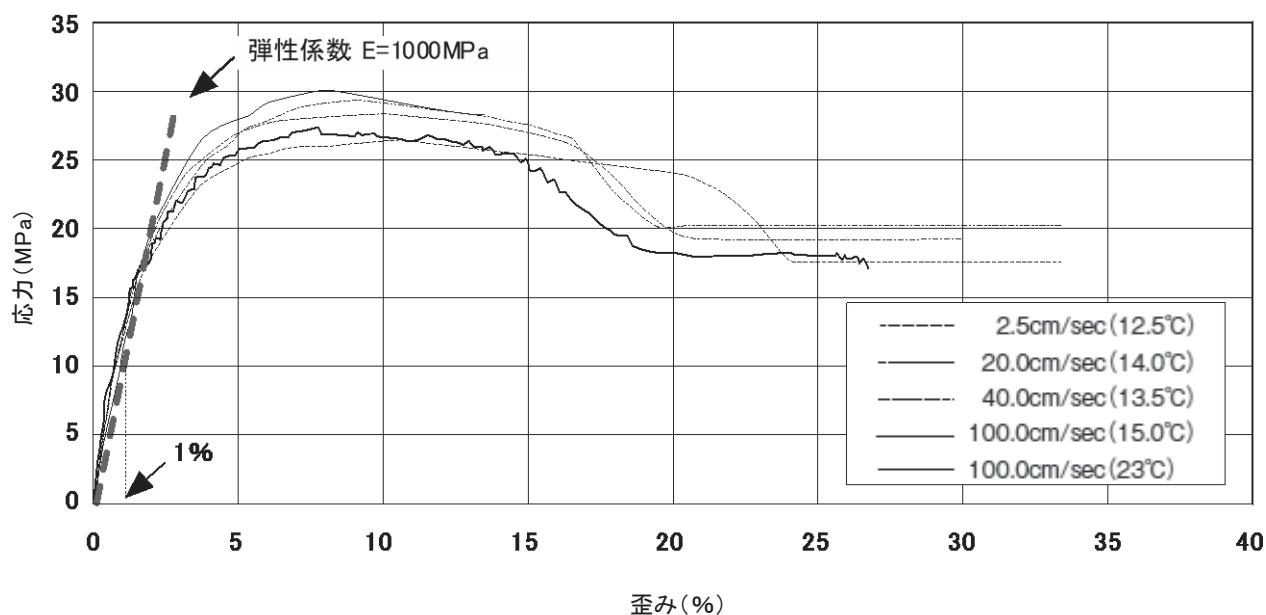
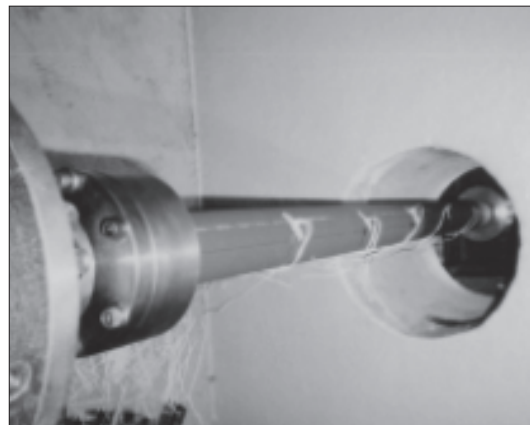


図-4.7 管軸方向引張り試験の結果

歪みの範囲が1%以下であれば弾性範囲であると考えられます。1%以下の範囲での引張り歪み－応力関係から、試験データの下限値を採用し、弾性係数を $E=1\,000\text{MPa}$ とします。

管軸方向引張り試験の状況



4.5.2 管軸方向圧縮試験

(1) 目的

地震時における地盤変位によって、管の管軸方向への圧縮力が作用した際の管体応力と管体歪みの関係を求め、管の降伏歪みが地震時の地盤歪み以上であることを確認します。

(2) 方法

図-4.8 に示すように、供試管に万能試験機（オートグラフ）で一定速度の管軸方向強制変位を作用させます。

4. 機能

(3) 供試管

公称外径 90、180、SDR11、長さ 500mm

(4) 測定項目

圧縮変位：載荷点（万能試験機の出力）

圧縮荷重：載荷点（ロードセル）

(5) 条件

圧縮速度：10mm/min ～ 250mm/min

変位：10cm

試験温度：23℃

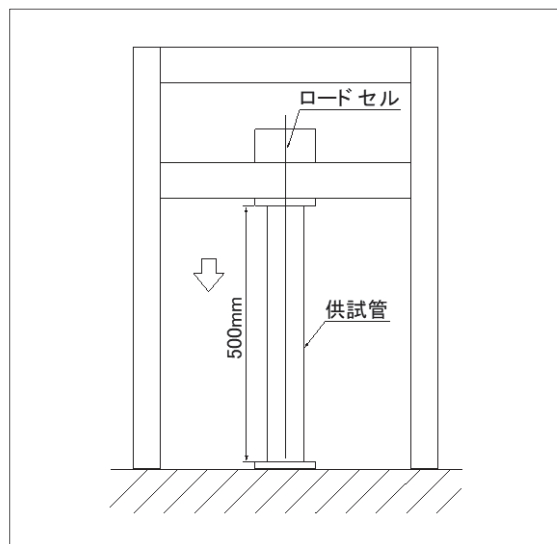


図-4.8 管軸方向圧縮試験

(6) 結果

試験結果を図-4.9 に、試験の状況を写真「管軸方向圧縮試験の状況」に示します。管の降伏歪みは、引張り時と同様に約 8 ～ 11% であり、地震時に想定される最大地盤歪み 2% 以上であることを確認しました。

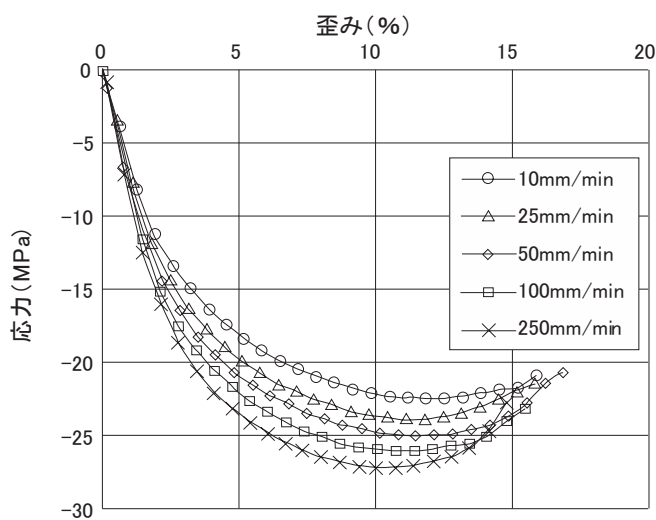


図-4.9 管軸方向圧縮試験の結果（公称外径 180）

管軸方向圧縮試験の状況（公称外径 180）



4.5.3 管軸方向繰返し伸縮試験

(1) 目的

地震時における地盤振動によって、管の管軸方向への繰返し歪みが作用した際の管体挙動を調べ、管の耐震性能を確認します。

(2) 方法

図-4.10 に示すように、供試管の片端を反力壁に固定し、他端に油圧式アクチュエータで一定変位振幅・一定周波数の繰返し強制変位を作用させます。

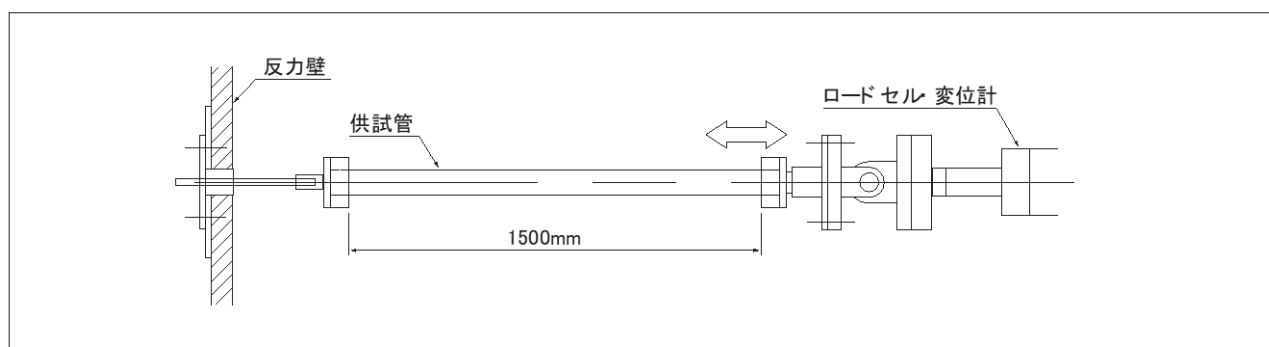


図-4.10 管軸方向繰返し伸縮試験

(3) 供試管

公称外径 90、SDR11、長さ 1500mm

(4) 測定項目

伸縮変位：載荷点（アクチュエータの出力）

伸縮荷重：載荷点（ロードセル）

(5) 条件

加振変位： $\pm 1.5\text{cm}$ 、 $\pm 4.5\text{cm}$

管軸方向歪み： $\pm 1\%$ 、 $\pm 3\%$

加振周波数：1Hz

加振回数：50 回

水圧：0.75MPa

(6) 結果

図-4.11 に $\pm 3\%$ 歪み入力時の入力変位、載荷点荷重および最大歪み（管中央部）を示します。各条件、各供試管ともに、管体のき裂・降伏・過度な変形並びに漏れなどは見られませんでした。

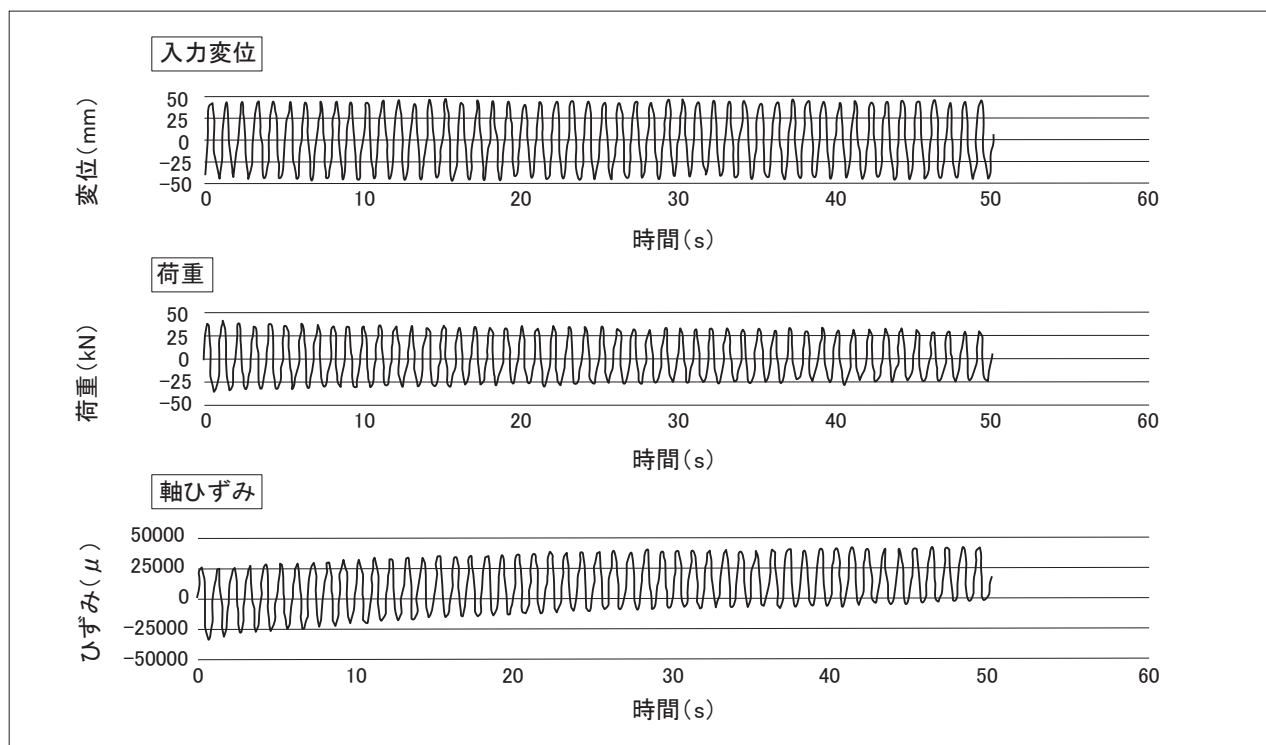


図-4.11 管軸方向繰返し伸縮試験の結果

4.5.4 地割れ試験

(1) 目的

管路に、大地震時に生じる地割れを想定した管軸方向の地盤変位を与え管路の変形挙動を調べます。

(2) 方法

図-4.12 に示すように長さ 50m の土槽内に供試管を EF 接合で配管・埋設し、水圧を負荷した状態で、土槽中央部に油圧ジャッキで模擬的な地割れを発生させ、供試管の挙動を確認します。

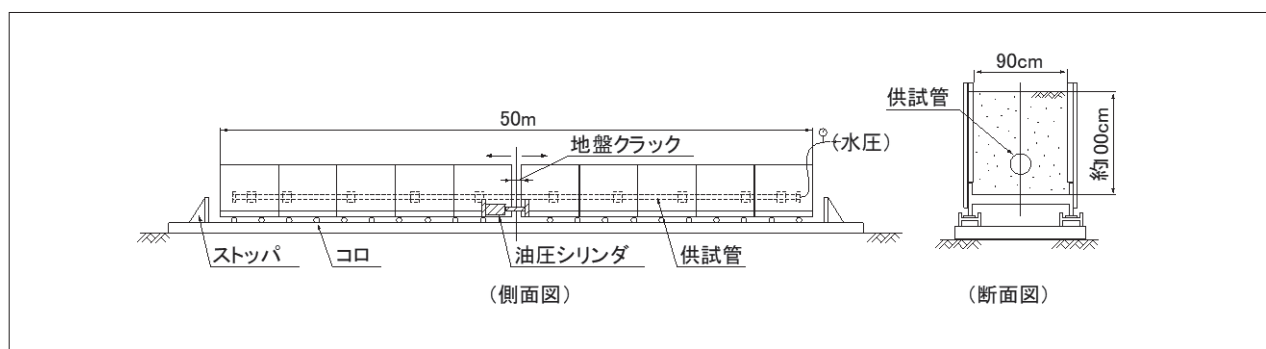


図-4.12 地割れ試験

(3) 供試管

公称外径 180、SDR11、長さ 50m

(4) 測定項目

地割れ変位：土槽中央部 2 点（変位計） 管体歪み：歪みゲージ（管軸方向）

(5) 条件

負荷水圧：0.75MPa 地割れ速度：3cm/s 地割れ幅：50cm

(6) 結果

測定された管軸方向への歪み分布を図-4.13 に示します。50cm の地割れを受けた際の最大発生歪みは約 3.2% であり、地盤変状に対する許容歪み（6%）以下でした。また、過度な変形や漏れ等の異常が見られず、大規模な地割れを想定した場合でも、十分な安全性を有していることを確認しました。

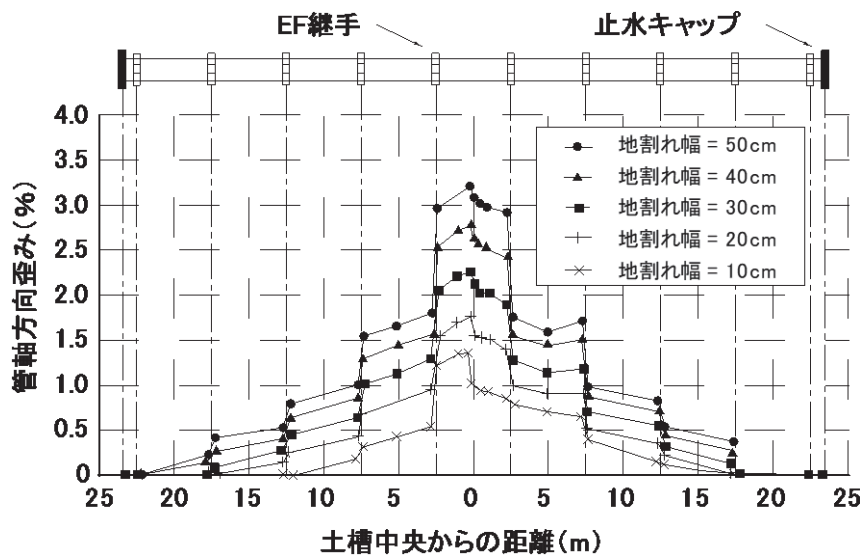


図-4.13 管軸方向歪み分布

4.5.5 段差沈下試験

(1) 目的

管路に、大地震時に生じる段差的地盤沈下を想定した管軸直角方向の地盤変位を与え、管路の変形挙動を調べます。

(2) 方法

図-4.14 に示すように、長さ 8m の土槽内に供試管を EF 接合で配管・埋設し、土槽底部に設置した電動式の沈下テーブルを片側 4m 分だけ降下させることで模擬的に地盤の段差沈下を発生させて、供試管の挙動を確認します。

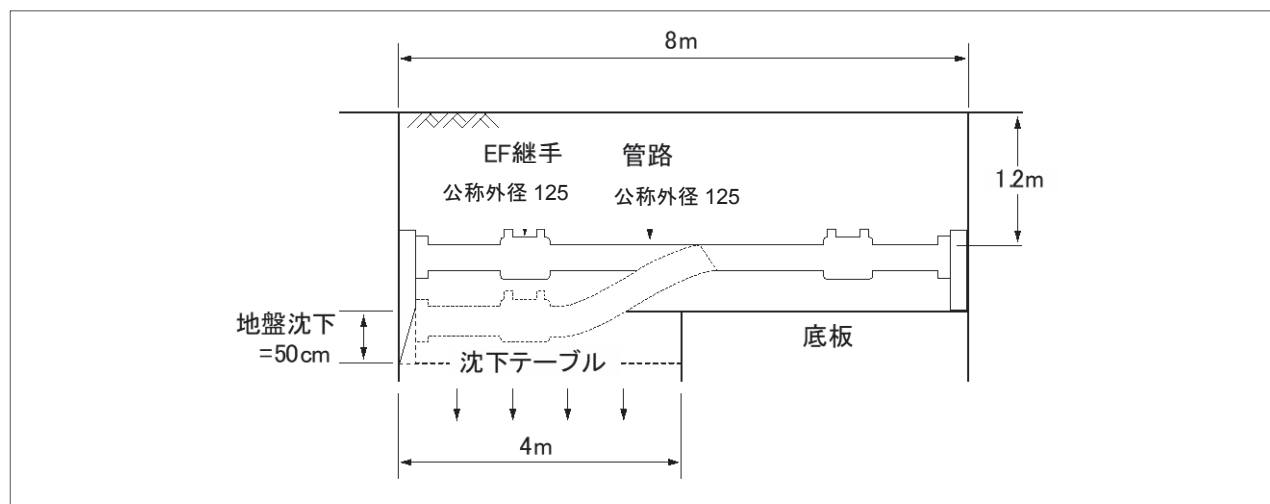


図-4.14 段差沈下試験

4. 機能

(3) 供試管

公称外径 125、SDR11、長さ 8m

(4) 測定項目

地盤沈下量：土槽底部（沈下装置の出力）

管体歪み：歪みゲージ

(5) 条件

負荷水圧：2.5MPa（沈下終了後に負荷）

沈下速度：2cm/min

沈下量：50cm

(6) 結果

測定された管軸方向への歪み分布を図-4.15 に示します。最大発生歪みは段差沈下境界部から沈下側へ約 1m の位置に生じていますが、その値は 50cm の段差沈下時でも約 3.0% であり、地盤変状に対する許容歪み（6%）以下でした。また、沈下終了後に 2.5MPa の水圧を 2 分間負荷したところ、漏れなどの異常は見られませんでした。

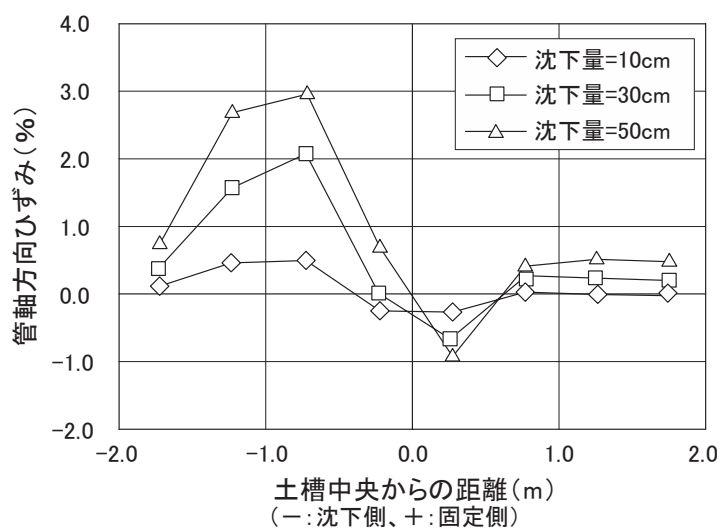
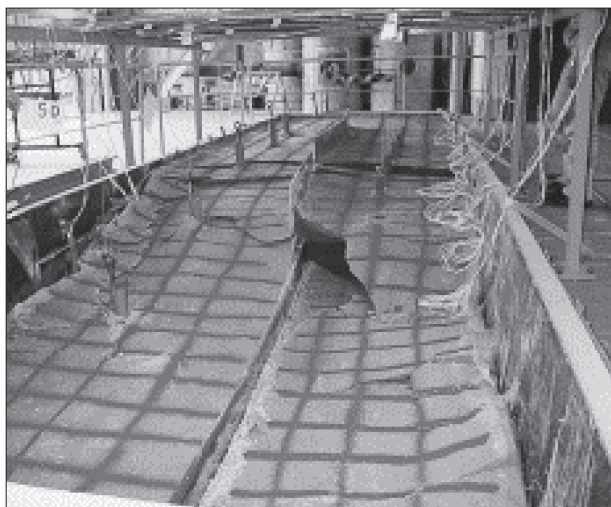


図-4.15 管軸方向歪み分布

50cm 沈下時の地表面



50cm 沈下時の管路変形状況



4.5.6 構造物際貫通部の段差試験

(1) 目的

構造物を貫通する管路に、段差的地盤沈下を想定した管軸直角方向の地盤変位を与え、管路の変形挙動を調べます。

(2) 方法

図-4.16 に示すように、長さ 4m の土槽内にコンクリート構造物を貫通させた供試管を埋設し、土槽底部に設置した電動式の沈下テーブルを降下させることで模擬的に地盤の段差沈下を発生させて、供試管の挙動を確認します。

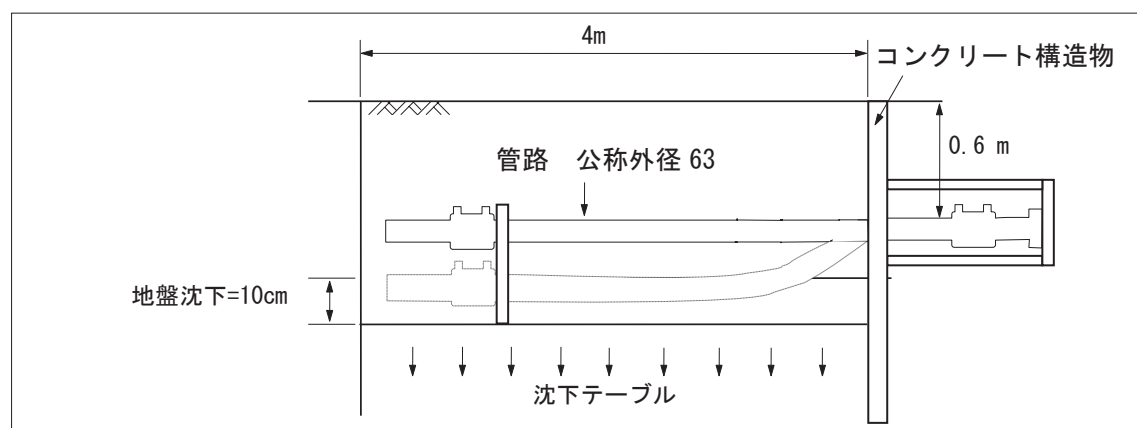


図-4.16 構造物際貫通部の段差沈下試験

(3) 供試管

公称外径 63、SDR11、長さ 4m

(4) 測定項目

地盤沈下量：土槽底部（沈下装置の出力）

管体歪み：歪みゲージ

(5) 条件

沈下速度：2cm/min

沈下量：10cm

(6) 結果

計測された管軸方向の歪み分布を図-4.17 に示します。

土被り 60cm 以下では管への影響が比較的小さく、公称外径 63 ～ 250 の中で最も剛性の低い公称外径 63 でも 10cm の沈下量で歪みは 3.4% であり、地盤変状に対する許容歪み（6%）以下でした。

更に、他に実施した実験結果から以下の傾向が確認できました。

- ・土被りの影響が顕著に見られ、管への影響を低減させる為には土被りを浅くすることが有効であることから、土被りは 60cm 以下とする。
- ・構造物際に E F ソケットやバンド等の継手を設置した方が、歪みが大きくなることから、1m 以上、直線部を設ける必要がある（直線部には E F ソケットも含まない）。
- ・局所的な変形を低減させる為に、貫通部はゴムシートで保護を行う。

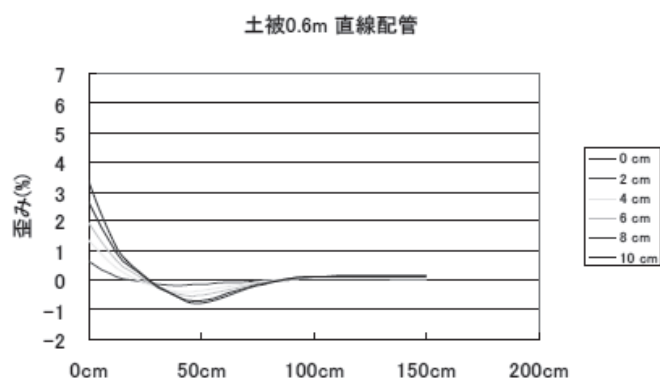


図-4.17 管軸方向歪み分布

4. 機能

4.6 耐薬品性

管の耐薬品性を表-4.2 に示します。

表-4.2 耐薬品性一覧表（ご参考）

薬品名	温度（℃）		薬品名	温度（℃）		薬品名	温度（℃）	
	20	60		20	60		20	60
～酸～			～有機薬品～			～塩類～		
塩酸 36%	○	○	メチルアルコール	○	△	重クロム酸カリ	○	○
硫酸 50%	○	○	エチルエーテル	△	△	過塩素酸カリ 10%	○	△
硫酸 80%	△	×	エチルアルコール 40%	○	△	過マンガン酸カリ 20%	△	△
硝酸 50%	×	×	アニリン（液）	○	△	過酸化水素水 30%	△	△
燐酸	○	○	ベンゼン	△	△			
酢酸 40%未満	○	○	四塩化炭素	△	×	～アルカリ～		
蟻酸 10%	○	○	クロロホルム	△	×	苛性ソーダ	○	○
蟻酸 85%	△	△	ホルマリン 30～40%	○	△	苛性カリ	○	○
砒酸	○	○	トルエン	△	×	アンモニア水	○	○
乳酸	○	○	トリクロロエチレン	×	×			
オレイン酸	○	△	二硫化炭素	△	×	～ガス～		
マレイン酸	○	○	アセトアルデヒド 40%	○	△	塩素ガス：乾性	△	×
ピクリン酸	○	△	グリセリン	○	○	アンモニア	○	○
						天然ガス：乾燥	○	○
						～その他～		
						写真現像液	○	○
						海水	○	○

○：化学的耐性を有する。

△：その薬品は、材料に対して化学的な影響を与える。

×：使用不可。

－：不明

※本表は ISO/TR10358 に基づき無負荷状態での評価であり、内外圧に耐える事を保証するものではありません。実際の条件を踏まえ、ご使用の可否をご検討願います。

4.7 耐候性

(1) 目的

管の紫外線による影響を確認するために、耐候性を確認します。

(2) 方法

サンシャインカーボンアーク耐候性試験機にて供試体を照射した後に引張試験を行い、引張降伏強さや引張破断伸びの低下の有無を調べます。

(3) 条件

- ・照射期間 ： 2 年間
- ・引張試験 ： JWWA K 144 に準拠

(4) 結果

照射時間を実暴露期間相当に換算した供試体の引張試験結果を表-4.3 に示します。

10 年間の屋外暴露に相当する紫外線を照射した場合においても、性能の低下は見られませんでした。

表-4.3 屋外暴露後の引張試験結果

暴露期間	0 ヶ月	3.3 年相当	6.7 年相当	10 年相当
引張降伏強さ (MPa)	24.95	24.52	25.37	25.14
引張破断伸び (%)	600	647	673	760

4. 機能

《機能試験写真》



EF 接合部引張試験（試験前）



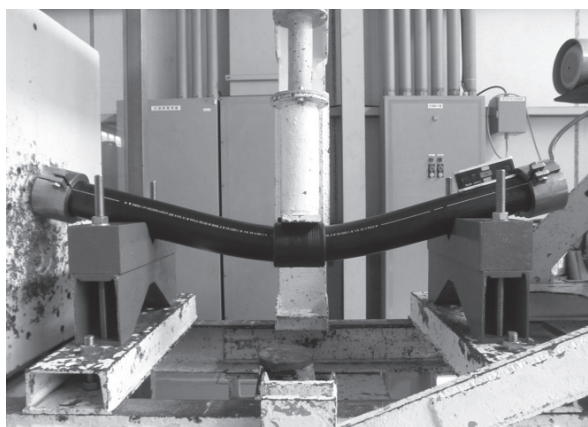
EF 接合部引張試験（試験後）



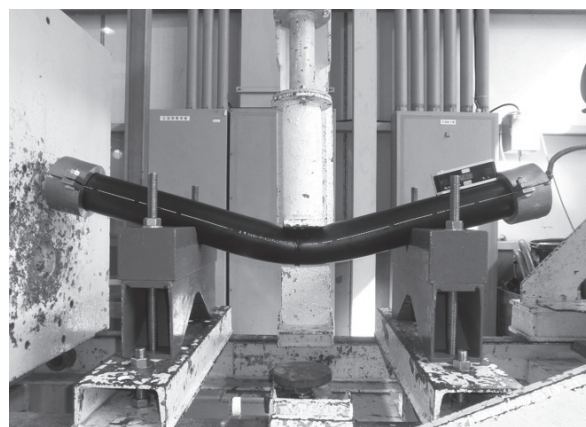
BF 接合部引張試験（試験前）



BF 接合部引張試験（試験後）



EF 接合部曲げ水圧試験



BF 接合部曲げ水圧試験

5. 施工

5.1 基本事項

一般用ポリエチレン管および管継手の施工にあたって、とくに留意すべき基本事項は次のとおりです。

- ①管の取扱いについては、特に管が傷つかないように注意し、引きずったり、アスファルトカット部に当てたり溝内に投げ込んだりしないでください。また、紫外線、火気からの保護対策を講じてください。
- ②埋設時、管周囲は砂基礎とし、石、まくら木などの固形物が直接管に触れないようにしてください。
- ③管に直接ねじを切ったり、塗装をしないでください。また現場での加熱加工は厳禁とします。
- ④融着作業中は接合部が濡れないようにしてください。水場では十分なポンプアップを行うか、管の柔軟性を利用して接合部を持ち上げて、接合部が水に接しないようにしてから接合してください。
- ⑤既設管との接続で完全に止水できない状態では、メカニカル継手を用いて接続してください。
- ⑥雨天時にはテントなどによる雨よけなどの対策を行って接合部が水に漏れないようにしてください。
- ⑦インジケータは融着面に砂・水等が混入した場合でも隆起するため、インジケータだけでは正常融着と判断できません。必ず正しい手順（確実な清掃・切削・固定）の実施とコントローラ正常終了の確認を合わせて行ってください。
- ⑧埋め戻し・小運搬は冷却が完了してから行ってください。
- ⑨工事を一時中断する場合など、管内に水や土砂が混入しないよう、管端に仮キャップ等を施してください。
- ⑩チーズをあらかじめ地上で接合する場合は、分岐の位置と方向および障害物の有無を十分考慮してください。また、分岐部からの水や土砂混入防止対策を施してください。
- ⑪構造物や障害物との距離が30cm以上とれないときは防護管を施してください。
- ⑫降雨や湧水などによる管の浮き上がりを防止する処置を講じてください。
- ⑬管・継手には、テープを直接貼らないでください。ペトロラタム系防食テープ等、テープの種類によっては粘着剤が管に悪影響を与える恐れがあります。
- ⑭管をコンクリートやモルタルで巻きたてる場合は、硬化時の温度が60℃を越えないよう注意してください。

5.2 取り扱い

5.2.1 運搬

管や継手の運搬に当たっては次の事項に注意してください。

- ①トラックからの積み降ろしの際など、管や継手を放り投げたりして衝撃を与えないでください。
- ②トラックで運搬の際、管が吊り具や荷台の角に直接あたらないようにクッション材で保護してください。
- ③小運搬のときは、必ず管全体を持ち上げて運び、引きずったり滑らせないでください。

5. 施工

5.2.2 保管

管、継手の保管では、製品の変形変色及び劣化を防止するため、次の事項に注意してください。

- ①管の保管は屋内保管を原則とし、メーカー出荷時の荷姿のままとしてください。現場で屋外保管する場合はシートなどで直射日光を避けるとともに、熱気がこもらないように風通しに配慮してください。
- ②管の保管は平坦な場所を選んで、まくら木を約1m 間隔で置き、不陸が生じないようにしてください。保管方法には目積みなど様々な方法がありますが、保管数量・置場に合わせた適切な方法を選択してください。
- ③継手の保管は屋内保管を原則とし、現場で屋外保管をする場合はメーカー出荷時の段ボール梱包状態のままシート等で覆ってください。
- ④管、継手とも、洗剤、溶剤、油が付着するおそれのある場所および火気の側（たき火、トーチランプ、工事用照明ランプ）には置かないでください。

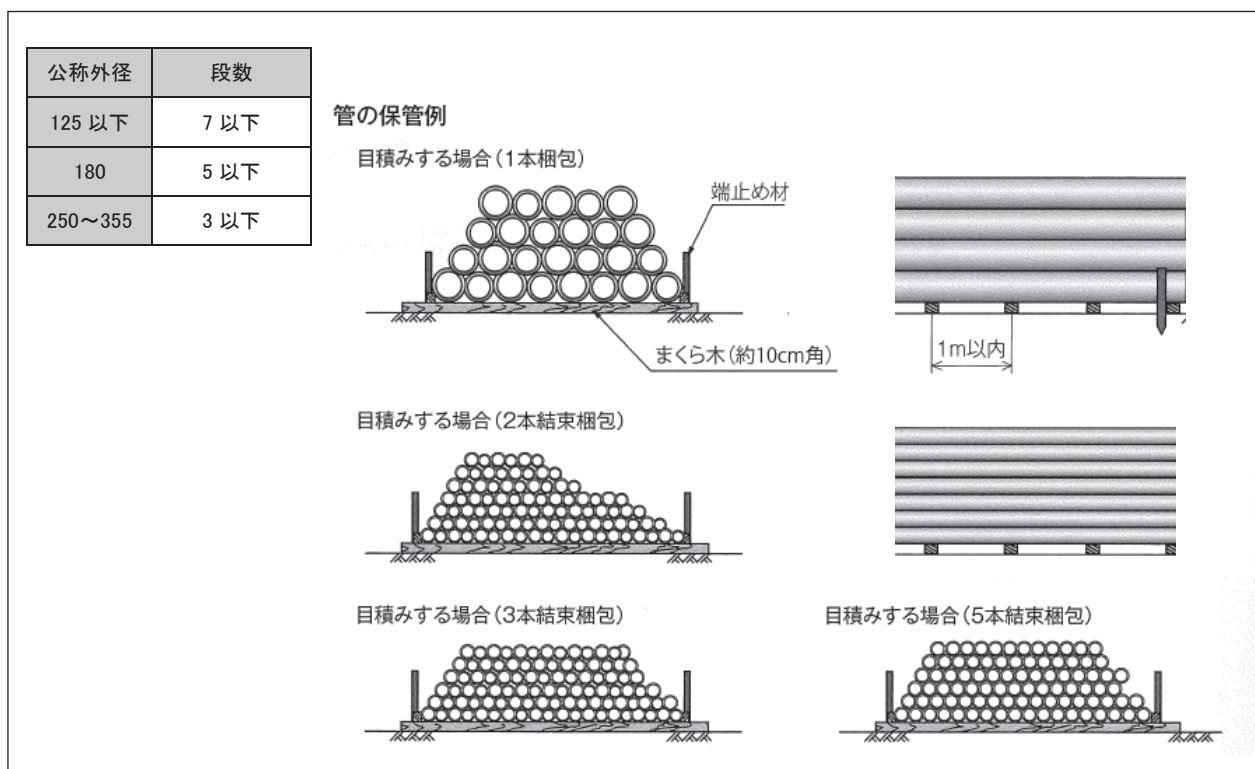
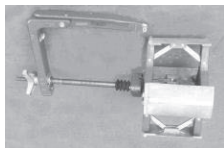


図-5.1 管の横積み方法

5.3 接合

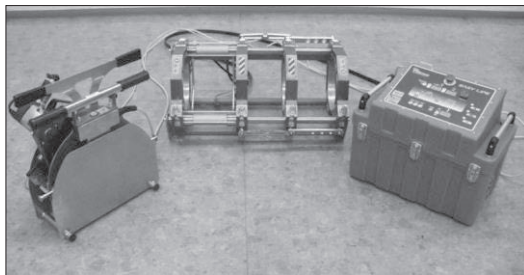
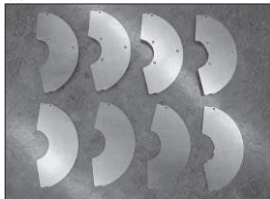
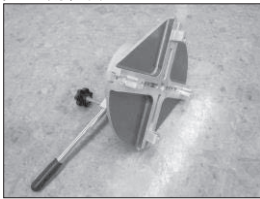
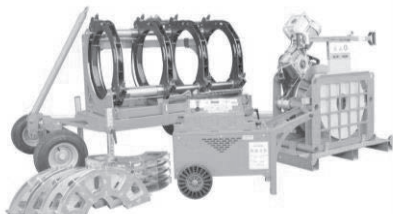
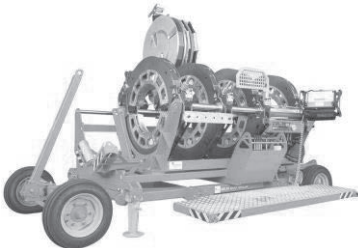
5.3.1 工具

- (1) 接合専用工具
EF 接合の場合

■EF コントローラ  JWEF200N II (公称外径 25～250 用)  エレクトラ 400 (公称外径 355 以下用)  NTEF500 α (公称外径 25～500 用)  エレクトラ 1000 (公称外径 1000 以下用) その他 NTEF100 (公称外径 25-125)		■パイプカッタ 公称外径 63～180 用 		■コールドリング 
■電動式スクレーパ 公称外径 63～250 用  公称外径 315 以上用 		■クランプ 		
■手カンナ 	■手動式スクレーパ 公称外径 250 以上用 	■管台 	■延長コード (長さ 15m) 	■変換コード  注) 公称外径 250 以上は使用 できません。
■チェーンスクレーパ コードレスチェーンスクレーパー 公称外径 400～800 用 		■楕円矯正機 リラウンダー (公称外径 OD250～400 用) (公称外径 OD450～560 用) (公称外径 OD630～800 用)  ストラップリラウンダー (公称外径 OD450～1200 用) 		

5. 施工

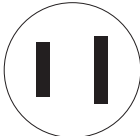
BF 接合の場合

■バット融着機一式 	ヒーター  面取り機 	クランプユニット 	油圧ホース  コントローラ 
■ライナー 	■フランジ用ライナー 	■クランプ用レンチ 	
■延長コード 	■表面温度計 	■ストップウォッチ 	
■大口径バット融着機 DELTA630 	DELTA1000 		

(2) 現場準備品

施工担当者は以下の清掃用具等をご用意ください。

■ペーパータオル キムワイブ（推奨品） （株式会社クレシア製） 	JK ワイパー （株式会社クレシア製） 	PE クリーナー （三井化学株式会社製） 	ネピア激吸収キッチンタオル （王子製紙株式会社） 
■エタノール（純度 95%以上） 	■電動ドリル（市販品）  注)インパクト不可	■セーバーソー（市販品） 	■バンドソー（市販品） 
■発電機  注）口径により必要な仕様が異なります。	■スケール  ■コンベックス 	■油性マーカー  （白色を推奨します）	■十ドライバー 

E F 接合 推薦発電機仕様	パイプ公称外径	25～50	63～125	160～250	315、355	400 以上
	定格電圧	100V				
	定格周波数	50/60Hz				
	定格出力	0.9kVA 以上	2.0kVA 以上	2.8kVA 以上	3.5kVA 以上	5.5kVA 以上
	コネクタ	平行コネクタ （125V、15A） ＜一般家庭にあるタイプ＞ 		2 極引掛形・アース付 差込コネクタ （250V、30A）  凸部の位置が異なるタイプが ありますのでご注意ください。		3 極引掛形・アース付 差込コネクタ （250 V 、30A） 

※ B F 接合用発電機については、別途ご相談ください。

注意

- ①融着機はポリエチレン管の融着のみお使いください。その他の目的には使用しないでください。
- ②融着機の仕様に合った電源を必ずご用意ください。
- ③仮設用電源は使用しないでください。他の電気製品との同時使用により、融着中に電圧降下が大きくなり、融着機が停止する場合があります。
- ④溶接機と兼用型の発電機は使用しないでください。融着機の作動不良や破損を起こすことがあります。
- ⑤融着機は電子機器であるため、使用する発電機は点検整備を十分に行い、常に定格の回転数、出力電圧状態で使用してください。
- ⑥発電機は融着機専用としてください。融着中に電圧降下が大きくなった場合、融着機が停止する場合があります。
- ⑦発電機によっては出力が不安定になったり、融着を開始すると出力電圧が低下して融着機が作動不良を起こすことがあります。この場合には発電機の出力電圧を確認するか、または発電機を交換してください。
- ⑧【E F 接合の場合】延長コード（コードリール）のケーブルは 3.5mm^2 以上の太さ、30m 以内の長さのものをご使用ください。
【B F 接合の場合】融着機のメーカーにより異なります。※詳細は別途ご相談ください。
- ⑨発電機は必ずアースを設置してご使用ください。
- ⑩融着機の使用温度は $-10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ です。但し、B F 接合の場合、ヒーターフェイスの温度が低下しないようにしてください。
- ⑪融着機は、発電機から最低 3m 離してください。この距離が維持できない場合、融着時に発電機から磁場の悪影響を受ける恐れがあります。
- ⑫ご使用前には発電機の暖機運転を行ってください。B F コントローラも必ず暖気運転を行い、モーター内オイルを温めてから使用してください。
- ⑬B F 融着機のご使用にあたっては、指導員による指導を受講された方のみの使用に限ります。

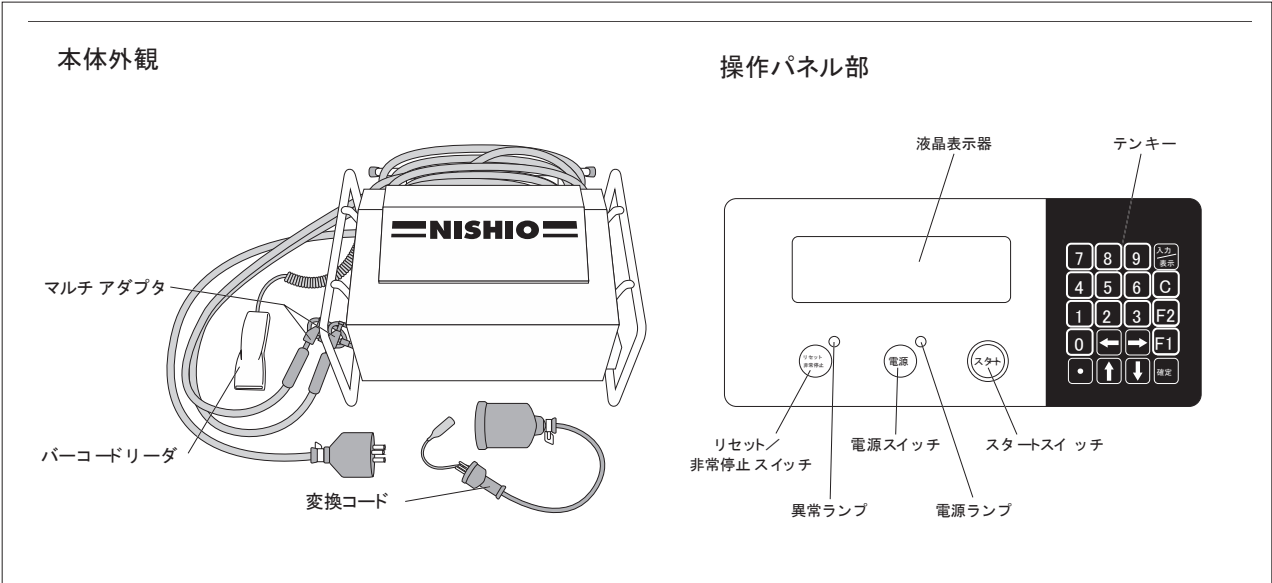
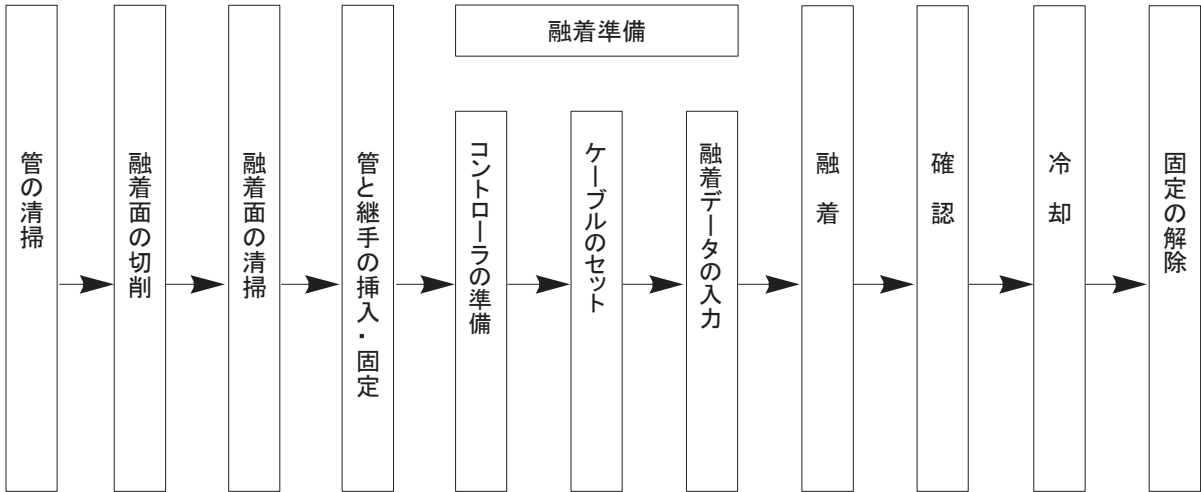
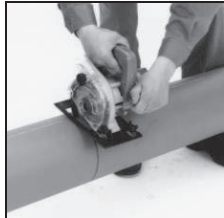


図-5.2 EFコントローラ（JWEF200N II）の各部名称

5.3.2 EF 接合作業フロー



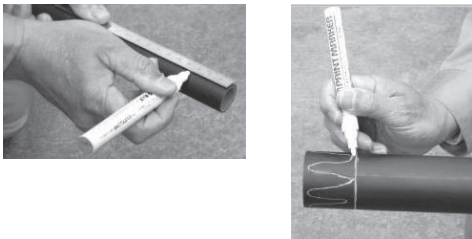
5.3.3 管の切断

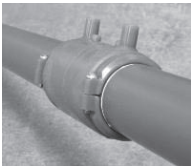
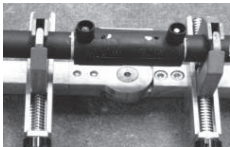
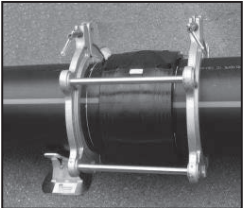
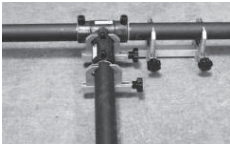
項目	作業手順	ポイント
管の切断	① 所定の切断機を用いて管を切断します。	・ 管軸に対し管端が直角になるように切断してください。 ・ バンドソーも使用できます。
	 (丸のこ) (セーバーソー)	

5. 施工

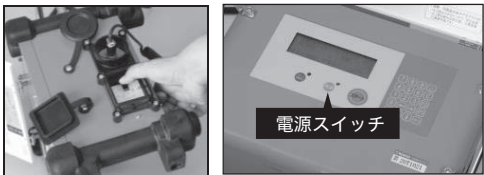
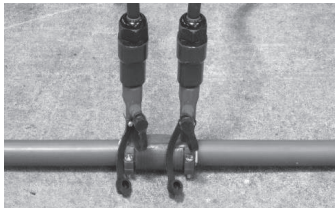
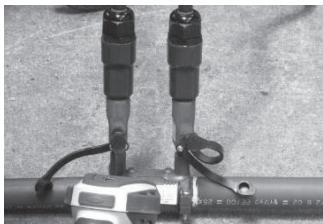
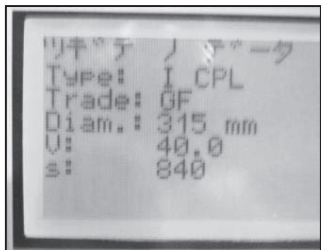
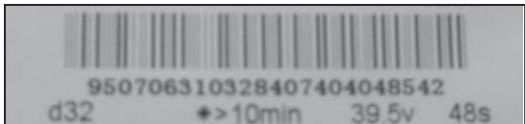
5.3.4 接合

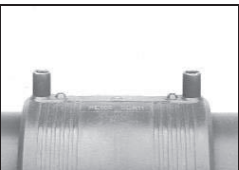
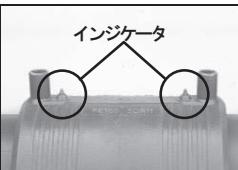
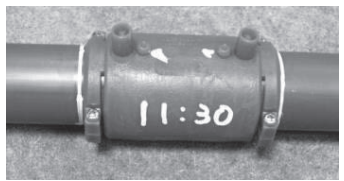
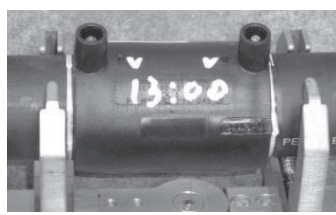
(1-1) EF ソケット・EF 継手の接続

項目	作業手順	ポイント
管の清掃	①管に傷がないかを点検します。	・ 有害な傷がある場合は、その箇所を切断して除去してください。
	②管に付着している土や汚れをペーパータオルまたは清潔なウエスで清掃します。	・ 清掃は、管端から 200mm 以上の範囲を管全周に渡って行います。
融着面の 切削	①管端から測って規定の差込長さの位置に標線を記入し、切削部分にマーキングを行います。 	・ 標線記入位置は、各メーカーの値をご確認ください。
	②専用切削工具を用いて管端から標線まで管表面を切削(スクレープ)します。 	⚠ 注意 ・ 切削面をマーキングしてから切削してください。 ・ 融着面に有害な傷がある場合は、その箇所を切断してください。 ・ 事前に管の汚れを清掃してください。 ・ スピゴット継手類についても、管と同様に取り扱ってください。 ・ 挿入不足を確認する為、挿入代確認基準線(標線記入位置+30mm)の記入を推奨します。 ※公称外径 250 以上は+50mm で記入してください。
融着面の 清掃	①管の切削面と継手の内面全体を、エタノール等を浸み込ませたペーパータオルで清掃します。 	・ 継手は融着面に泥などが付着しないように使用直前に梱包袋から取り出してください。 ・ 融着面の油脂等の汚れが完全に拭きとられていることを確認してください。汚れがある場合は融着不良が発生する場合があります。 ・ 清掃後はその面に手を触れないでください。触れてしまった場合は再度清掃を行ってください。
	管の清掃 継手の清掃	⚠ 注意 ・ ペーパータオルにはキムワイプ等の弊社推奨品を使用してください。 ・ 軍手等を使用しないでください。 ・ エタノールは 95%以上の純度のものを推奨します。 ・ 一度使ったペーパータオルは使用しないでください。

項目	作業手順	ポイント
マーキング	①切削、清掃済みの管に標線を記入し、ソケットなどを利用して円周方向にマーキングを行います(切削・清掃済み)。 	⚠ 注意 ・清掃面に触れないようにしてください。触れてしまった場合は、再度清掃を行ってください。
管と継手の挿入・固定	●EF ソケット、エルボ、チーズ(クランプ内蔵型)の場合  手締めによる締め付け  締め付け後  締め付け後の隙間 ①EF ソケット、EF 継手受口に管を標線位置まで挿入し、継手の固定用ねじを締め込んで固定します。 ※クランプ不要 ●EF ソケット(クランプ外付型)の場合 公称外径 90～180 公称外径 250 の場合   ①ソケットを標線位置まで挿入し、クランプにより固定します。 ●EF ソケット公称外径 315、355 の場合   ●EF 継手(チーズ、バンド等)公称外径 90～250 の場合 ①EF 継手受口に管を挿入し、クランプにより固定します。EF チーズは、受口を挟み込むようにクランプで固定します。  EF チーズ	⚠ 注意 ・クランプが緩んでないか確認してください。 ・管を継手に十分に差し込み、また管の曲げも絶対避けてください。 ・EF 継手類を固定した際に、継手ががたつく場合は、スペーサーなどをに入れて固定してください。 ・インジケータに異物等が入っていないか確認してください。異物等によりインジケータが隆起しない場合があります。

5. 施工

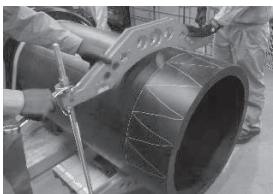
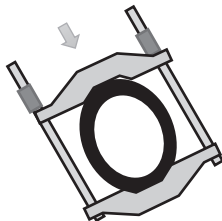
項目	作業手順	ポイント
融着準備	①コントローラの電源プラグをコンセントに差し込みます。 ②コントローラの電源スイッチを入れ、電源ボタンを押します。  ③継手端子に出力ケーブルを接続します。 	・ブザーが鳴り、液晶パネルに電源電圧、周波数および気温が表示されます。(その他のメッセージが表示された場合は、その指示に従ってください。) ・JWEF コントローラの場合は、出力ケーブルにアダプタ(φ4.0mm)を取り付けてください。 ・ケーブルは継手の端子にしっかりと差し込んでください。 ⚠ 注意 ・継手の端子には、極性(＋、－)はありません。 ・出力ケーブル、ソケット端子に水や泥が付着しないようにしてください。 ・水や泥等が接合部に触れた状態で融着を行うと、融着不良や漏水の原因となります。
	④融着データを読み込みます。 継手に添付のバーコードから専用のバーコードリーダーで融着データを読み、コントローラに表示される継手の種類等があるかを確認してください。   エレクトラ 500 の表示例  バーコードの一例	・ブザーが鳴った後、液晶パネルに呼び径または外径、継手の種類、通電時間等が表示されます。 ・エラーランプが点灯したときは、液晶画面に表示されるエラーメッセージを読み取り、原因を修正します。 ⚠ 注意 ・液晶パネルに表示された融着データに問題がないか確認してください。

項目	作業手順	ポイント
融着	①コントローラのスタートボタンを押し通電を開始します。  ③通電は自動的に終了します。	・ブザーが鳴り、液晶パネルに通電時間がカウントダウンで表示されます。 ・通電時間は、各メーカーの値をご確認ください。 ・気温によって通電時間は異なりますのでご注意ください。 ⚠ 注意 ・融着中に通電停止やエラー表示が出た継手は使用できません。新しい継手を使用してやり直してください。 ・2 度融着は融着不良の原因となりますので絶対に行わないでください。
確認	①融着終了」のメッセージを確認します。  融着完了 気温： 〇〇℃ 融着時間： 〇〇秒 冷却時間： 〇〇分 ②ソケットのインジケータが左右とも隆起していることを確認します。片受継手はインジケータが隆起していることを確認します。 ●EF ソケット   (融着前) (融着後)	・融着は自動的に終了し、ブザーが鳴った後、液晶パネルに「融着完了」と表示されていることを確認してください。 ・融着終了後、液晶パネルに融着時間などが確認できます。 ⚠ 注意 ・通電が中断されたとき(ケーブルを引っ掛けて抜いてしまった等)や、インジケータがどちらか一方でも隆起していなければ融着不良です。その場合は、接合部分を切り取り、新しいソケットや継手を用いて最初からやり直してください。
冷却	①融着終了後、規定の時間だけ放置・冷却します。 ※冷却時間は、各メーカーの値をご確認ください。 ※継手により冷却時間が異なる場合があります。   ②冷却終了後、クランプを取り外します。	⚠ 注意 ・ソケットや継手に冷却完了時刻等を記し、冷却時間を間違えないようにしてください。 ・冷却中はクランプをそのままにし、接合部に外力を加えないでください。

5. 施工

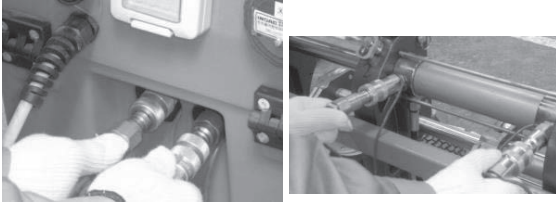
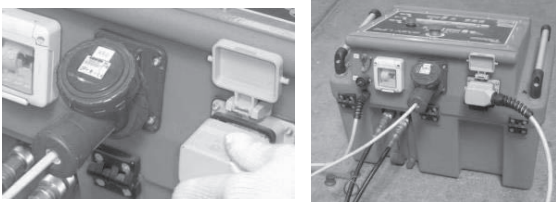
(1-2) 大口径楕円矯正器（リラウンダー）の場合

※詳細はリラウンダー本体の施工マニュアルをご参照ください。

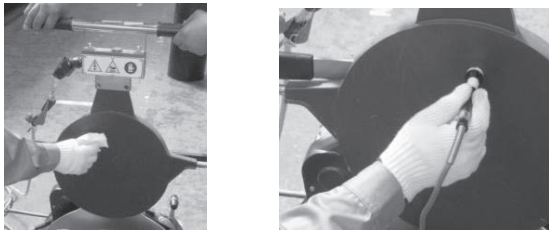
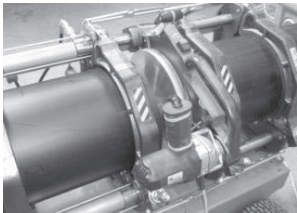
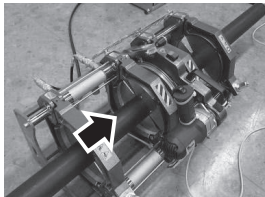
項目	作業手順	ポイント
管の清掃	①管に傷がないかを点検します。	・ 有害な傷がある場合は、その箇所を切断して除去してください。
	管に付着している土や汚れをペーパータオル又は清潔なウエスで清掃します。	・ 清掃は管端から 200mm 以上の範囲を管全周に渡って行います。
楕円度測定	管の対角寸法を2～6点測定します 	・ 長径・短径を確認し、長径側に印をつけます。
挿入標線	管端から測って EF 継手の差し込み長さの位置に標線を記入し、切削面にマーキングを行います。 	・ 切削面をマーキングしてから切削してください。 ・ 融着面に有害な傷がある場合は、その箇所を切断してください。 ・ 事前に管の汚れを清掃してください。スピゴット継手類についても、管と同様に取り扱ってください。 ・ 挿入代を確認するため、挿入代確認基準線(標線記入位置+30mm)の記入を推奨します。※公称外径 250 以上は 50mm で記入してください。
リラウンダー装着	管の扁平率が高い位置で対角にリラウンダーをセットします。リラウンダーの左右のナットをねじ込んでいくと、扁平が抑えられます。  	・ 管の扁平矯正が不足する場合は、もう1か所リラウンダーを装着してください。 ⚠ 注意 ・ 他の EF 融着用の工具(スクレーパー等)と干渉しない位置に装着してください。
切削 (スクレープ)	専用切削工具を用いて管端から標線まで管表面を切削します。 	・ 継手へ管が挿入できない場合、複数回スクレーパーを行ってください。 ⚠ 注意 ・ 複数回切削する場合は、パイメーター(ダイヤメーター)を使用して管の直径が、規格外径最小値未満とならないよう確認しながら行ってください。
継手挿入	融着面の清掃を行い、継手へ管を挿入します。	－
クリアランス調整	挿入後、管と継手のクリアランスが極力均一になるよう、リラウンダーを使用して調整してください。	－
管の固定・融着・冷却等	(1-1) EF ソケット・EF 継手の接続を参照ください。	⚠ 注意 冷却終了までリラウンダーを取り外さないでください。

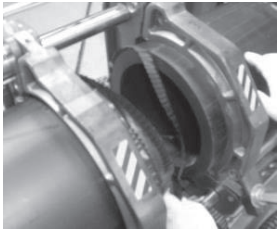
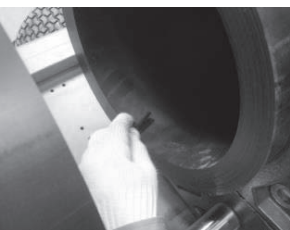
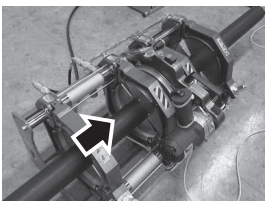
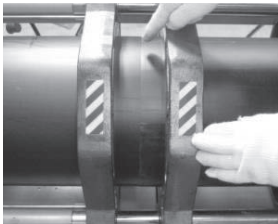
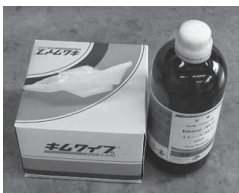
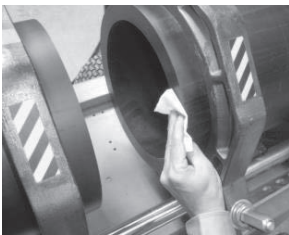
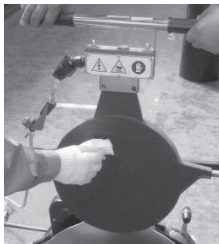
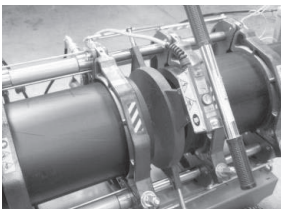
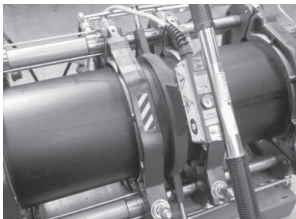
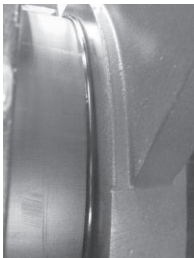
(2) バット融着接合の場合

※詳細は融着機の施工マニュアルをご参照ください。

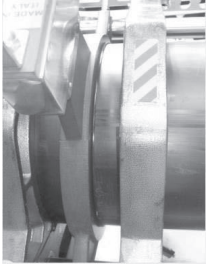
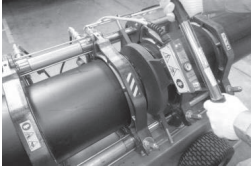
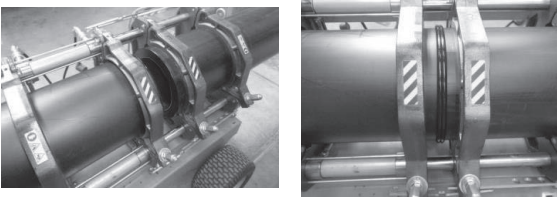
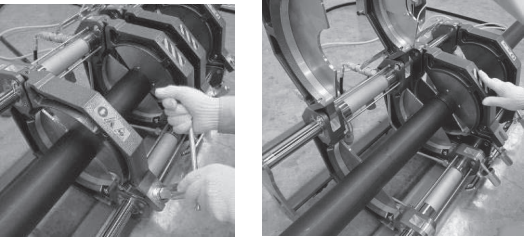
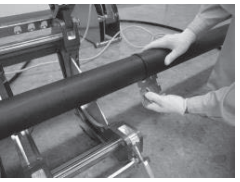
項目	作業手順	ポイント
ライナー 取付	①クランプユニットに接合する管のサイズに合ったライナーを取付けます。 	・ライナーは確実に取付けてください
油圧 ホースの 接続	①油圧ホースをコントローラとクランプユニットに接続します。 	⚠ 注意 ・接続部は、「カチッ」と音がするまで、しっかりと押し込んで接続してください。 ・接続していない油圧ホースは、長時間直射日光に当たらないようにしてください。ホースの油圧が上昇し、接続できなくなります。
面取り機 ケーブル の接続	①コントローラに面取り機のケーブルを接続します。 	・ケーブルのロックを忘れないようにしてください。
ヒーター ケーブルの 接続	①コントローラにヒーターのケーブルを取付けます。 	・ケーブルのロックを忘れないようにしてください。
発電機 との接続	①コントローラの電源ケーブルを発電機に接続します。 	⚠ 注意 ・発電機の始動前にコントローラの漏電ブレーカがOFFになっていることを確認してください。 ・電源を入れる順番を間違えないようにしてください。 ① 発電機 ② コントローラ ・発電機の暖気運転は十分に行ってください。
電源 スイッチ ON	①緊急停止ボタンが解除されていることを確認してください。 ②コントローラの裏面にある漏電ブレーカを「ON」にします。 ③コントロールパネルの電源ボタンを押します。 	

5. 施工

項目	作業手順	ポイント
ヒーター 温度設定	①ヒーターの温度を設定します。 ②ヒーターの温度が設定値になっていることを表面温度計で確認します。 	・ヒーターに付属の温度計メータは目安としてください。
融着条件 の設定	①面取り圧力を設定します。 ②加圧溶融圧力を設定します。 ③加熱保持圧力と時間を設定します。 ④圧着圧力と時間を設定します。 	
管のセット	①クランプユニットに管を取付けます。  ②管を突き合わせて、芯が合っていることを確認します。	⚠ 注意 ・管は管台などで支持し、管芯が一直線になるようにしてください ・クランプによる指詰めにご注意ください。
面取り機 のセット	①面取り機をクランプユニットにセットします。 	⚠ 注意 ・面取り機の刃に素手で触れないでください。
面取り	①面取り機を作動させます。 ②クランプを前進させて面取りを行います。 ③切屑が全周に渡って均一な厚さで繋がった状態で削れるようになったら、クランプを後退させます。 	⚠ 注意 ・クランプによる指詰めにご注意ください。

項目	作業手順	ポイント
切屑の 清掃	①面取り機をクランプユニットから取り外します。 ②切屑が融着部に残らないように清掃し、取り除きます。   面取り機の取り外し 切粉の清掃、除去	・特に管内面の切屑を確実に取り除いてください。
管の 芯合わせ	①クランプを前進させて管を突き合わせ、管外周の段差および隙間が基準内であることを確認します。  	⚠ 注意 ・指詰めにご注意ください。
管端面の 清掃	①管の端面を、エタノール等を浸み込ませたペーパータオルで清掃してください。  	・清掃はきれいな素手で行ってください。 ・ウエスや軍手などでは拭かないようにしてください。 ・一度使ったペーパータオルは使用しないでください。
ヒーターの セット	①コントローラのヒーター温度を確認します。 ②ヒーターの表面を乾いたキムワイプ等で清掃します。 ③ヒーターをクランプユニットにセットします。   ヒーター表面の清掃 ヒーターのセット	⚠ 注意 ・ヒーターの表面を清掃する際は、火傷には十分注意してください。
加圧溶融	①加圧溶融の工程ボタンを押して、ヒーターと管を接触させ、加圧溶融させます。 ②圧力が所定圧に上がっていることを確認します。  	・ビードが管外周に均一に出ていることを確認してください。

5. 施工

項目	作業手順	ポイント
加熱保持	①加圧溶融の時間が終了したら、加熱保持の工程ボタンを押します。 ②圧力が所定圧に上がっていることを確認します。 ③タイマーが所定の時間になったことを確認します。 	
ヒーター除去	①クランプは自動的に後退します。 ②ヒーターを素早く抜きます。 	・ クランプが完全に後退し停止してからヒーターを抜いてください。
圧着・冷却	①加圧溶融の時間が終了したら、圧着・冷却工程のボタンを押します。 ②圧力が所定圧に上がっていることを確認します。 ③タイマーが所定の時間になったことを確認します。 	⚠ 注意 ・ ヒーター除去から圧着までの作業は所定の時間内で行ってください。時間を超過した場合は、融着部を切り落とし、管のセットから再度やり直してください。 ・ 指詰めにご注意ください。
管の取外し	①クランプ用レンチを使用してクランプを緩めます。 ②クランプユニットから管を取外します。  クランプを緩める 管の取外し	⚠ 注意 ・ クランプを締めたまま、クランプユニットを後退させないでください。 ・ クランプユニットの後退は必ずクランプを緩めてから行ってください。
ビード形状、幅・高さのチェック	①ビード形状に異常がないかをチェックします。 ②ビードが最大・最小寸法基準内にあることを付属のビードゲージを使用して管全周を確認します。     	・ 以下の場合、融着部を切り落として管のセットからやり直してください。 ○ビードの「返り」がない場合 ○ビードが欠けている場合や気泡が発生している場合 ○ビードの幅または高さのどちらか一方でも基準から外れる場合

5.3.5 フランジ接合

(1) フランジ接合

ポリエチレン製フランジのボルト標準締付トルク (N・m)

パイプ 公称外径	RF形		GF形		
	ボルト呼び JIS10K	締付トルク	ボルト呼び		締付トルク JIS 10K, 16K 共通
			JIS10K	JIS16K	
63	M16	32	M16	M16	60
90	M16	44	M16	M20	60
125	M16	54	M16	M20	60
180	M20	60	M20	M22	60
250	M20	64	M20	M22	90
315	—	—	M22	M24	90
355	—	—	M22	M24	90
400	—	—	M22	M30x3	100
450	—	—	M24	M30x3	120
500	—	—	M24	M30x3	120
560	—	—	M24	—	140
630	—	—	M30	—	140
710	—	—	M30	—	160
800	—	—	M30	—	160

※ポリエチレン製フランジアダプタとの接続の際の締付トルクです。

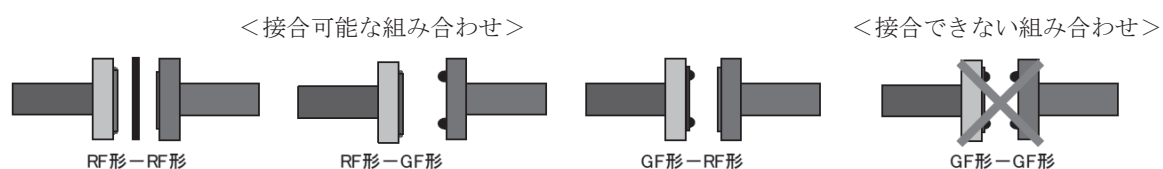
注意事項

- ▶ ボルトは片締めにならないように、対角線上交互に均等に締め切ってください。また、ボルト締め付け作業が容易かつ確実に行えるように継手掘りを行ってください。
- ▶ ボルト、ナットはフランジ公称外径及び種類に適用した太さ・長さ・本数を準備してください。ボルト本数の省略や長さの不足したボルトの使用は絶対に避けてください。
- ▶ ボルト締めをする前に、パッキンがフランジに対して正常に接触するかどうかを確認してください。軸心がズレて未接触部分があると漏水、ボルト片締めの原因になるので注意してください。

(2) フランジの接続について

フランジ接合を行う場合は、組み合わせに注意してください。

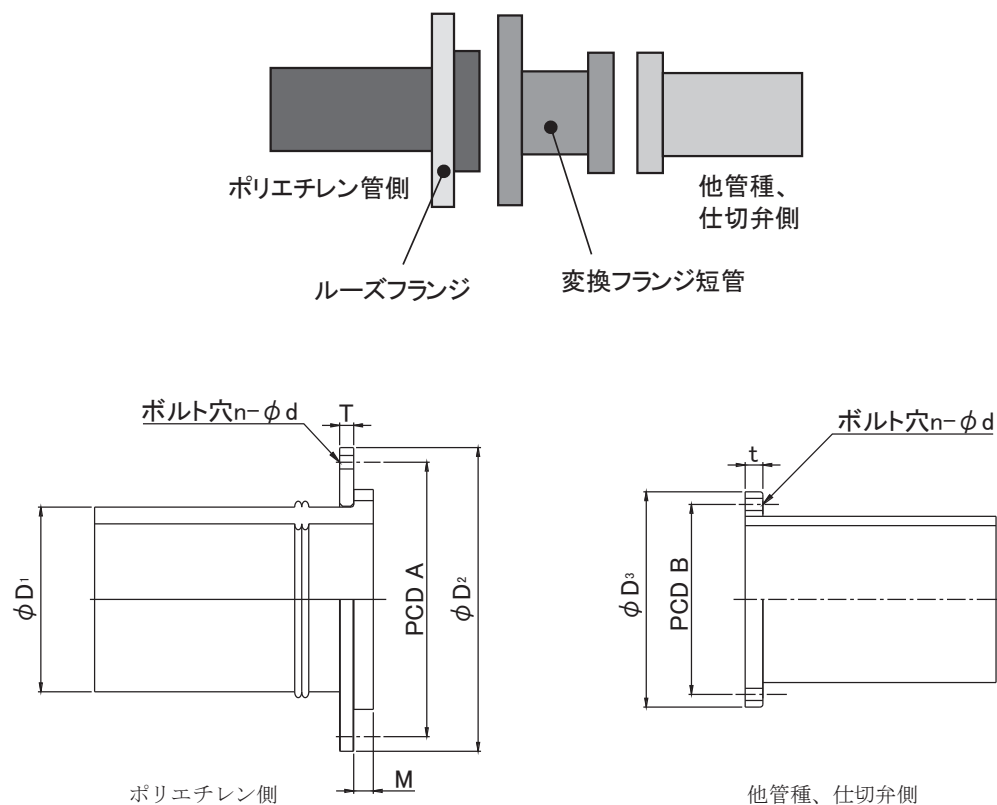
① フランジの組合せ



5. 施工

②他管種や仕切弁との接続

公称外径 350 以上のフランジ接合を行う際には、以下のような両端のフランジ径が異なる変換フランジ短管が必要です。



			ポリエチレン管側								他管種、仕切弁側					
フランジ仕様	SDR	パイプ呼び径	パイプ公称外径 D ₁	ルーズフランジ呼び径	ルーズフランジ外径 D ₂	A	ボルト呼び	n-d	M	T	フランジ呼び径	フランジ外径 D ₃	B	ボルト呼び	n-d	t
JIS 10K	11	350	400	400A	560	510	M24	16-27	46	28	350A	490	445	M22	16-25	26
		400	450	500A	675	620	M24	20-27	60	30	400A	560	510	M24	16-27	28
		450	500	500A	675	620	M24	20-27	60	30	450A	620	565	M24	20-27	30
	17	350	400	400A	560	510	M24	16-27	33	28	350A	490	445	M22	16-25	26
		400	450	500A	675	620	M24	20-27	60	30	400A	560	510	M24	16-27	28
		450	500	500A	675	620	M24	20-27	60	30	450A	620	565	M24	20-27	30
		500	560	600A	795	730	M30	24-33	60	32	500A	675	620	M24	20-27	30
		550	630	600A	795	730	M30	24-33	60	32	550A	745	680	M30	24-33	32
		600	710	700A	905	840	M30	24-33	50	34	600A	795	730	M30	24-33	32
		700	800	800A	1020	950	M30	28-33	52	36	700A	905	840	M30	24-33	34

			ポリエチレン管側								他管種、仕切弁側					
フランジ仕様	SDR	パイプ呼び径	パイプ公称外径 D_1	ルースフランジ呼び径	ルースフランジ外径 D_2	A	ボルト呼び	n-d	M	T	フランジ呼び径	フランジ外径 D_3	B	ボルト呼び	n-d	t
JIS 16K	11	350	400	400A	605	540	M30	16-33	46	38	350A	540	480	M30	16-33	34
		400	450	500A	730	660	M30	20-33	60	42	400A	605	540	M30	16-33	38
		450	500	500A	730	660	M30	20-33	60	42	450A	675	605	M30	20-33	40

5.4 布設

管の柔軟性と軽量性を活かし、現場状況に応じた効率的な布設を行うことができます。以下に布設方法の例を示します。

(1) 長尺管の製作と陸付け配管

- ①公称外径が小さい場合、管路形態、現場状況及び管の重量を考慮して、地上の作業場で直管を数本 EF 接合した長尺管を製作します。
- ②掘削幅や水場により溝内での作業が困難な場合は、管の柔軟性を活かして溝内から既設の管端を引き上げて陸付け配管を行います。その際、引き上げた管がアスファルトカット部等に当たらないよう注意してください。

(2) 曲げ配管

- ①曲げ配管の最小半径を表-5.1 に示します。表中の数値より小さい場合はベンドを使用してください。
- ②曲げ配管部における EF ソケット接合作業は極力避けてください。曲げ配管部に EF ソケット接合部がある場合には長尺管を製作し配管してください。
- ③曲げ配管部におけるフランジ接合や、フランジ接合部の曲げ配管は避けてください。
- ④人力による曲げ配管が困難な場合は、機械等を利用して適切に曲げ配管を行ってください。

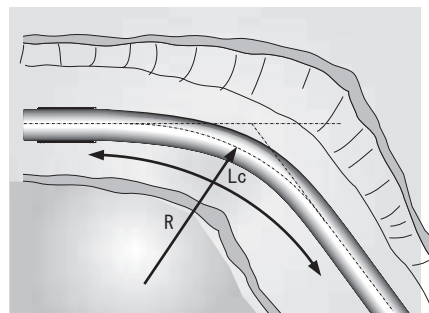
表-5.1 曲げ配管の最小半径 (m)

公称外径	25	32	40	50	63
最小半径 R	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0

公称外径	75	90	110	125	160
最小半径 R	6.0	7.0	8.5	9.5	12.0

公称外径	180	250	315	355	400
最小半径 R	13.5	19.0	24.0	27.0	30.0

公称外径	450	500	560	630	710	800
最小半径 R	34.0	37.5	42.0	47.5	53.5	60.0



5.5 埋設工事

プラスチック管路の品質にとって、埋設工事の良否は特に重要な要因となります。以下に埋設工事に関する要点を述べます。

5.5.1 掘削

(1) 調査と準備

道路（公道）に管を布設する場合、道路法に基づき道路管理者に許可を受けるのはもちろん、埋設位置などについて十分協議することが必要です。配管路線の基本計画が決まれば現地踏査や必要に応じて試掘などの調査を行い、埋設条件や施工環境を十分考慮した上で施工計画を立ててください。

(2) 土工定規

管の埋設位置および深さについての注意事項は次の通りとします。

- ①幅員が狭い道路での布設位置は、車両のわだちの直下になりやすいところを避けます。
- ②他の地下埋設物と交差、近接するところは、少なくとも 0.3m 以上の間隔をとります。
- ③掘削幅は布設場所の状況により異なりますが、溝内での配管作業が可能である必要があります。

(3) 掘り方

- ①溝底は、できるだけ平坦になるように掘削してください。特に機械掘削の場合は、掘り過ぎて波形になることが多いので注意するとともに、手仕上げを行ってください。

- ②土砂崩れの恐れのある所は必ず矢板などの土留工を行い、安全対策には十分配慮してください。

- ③掘削延長は、その日の路線状況を考えたうえ、当日中に配管・埋め戻しが完了する長さに留めてください。

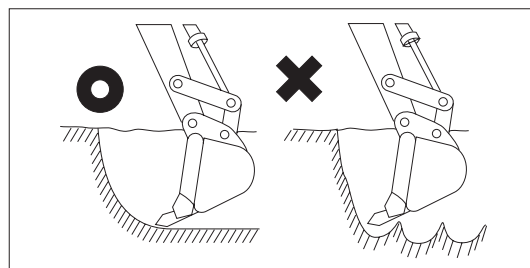


図-5.3 掘削機械による掘り方

5.5.2 基礎工

(1) 溝底の仕上げ

人力で溝底の凹凸をなくし石、瓦礫、木の根などの固いものは取り除いてください。原地盤の不陸を平らに仕上げることは、床仕上げの前段階のもので、砂床の層を一定にする意味で大切な作業です。

(2) 溝床仕上げ

平らになった溝底に良質の砂を敷き、ランマやたこなどで十分に突き固め、砂床の厚さを 10cm 以上になるように仕上げます。特に岩盤地の場合は十分なサンドクッションを施してください。

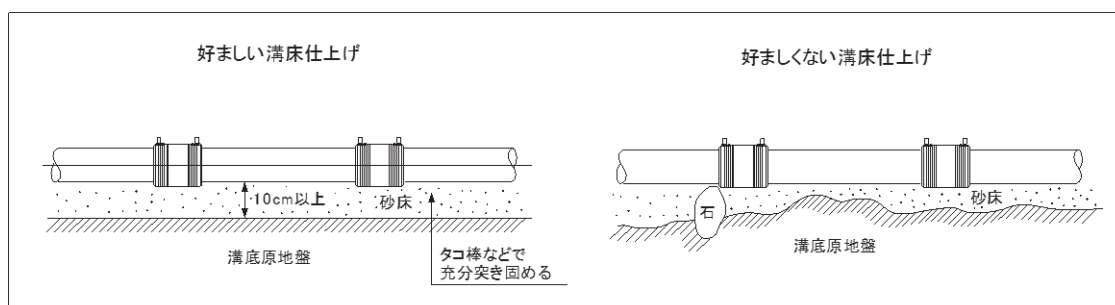


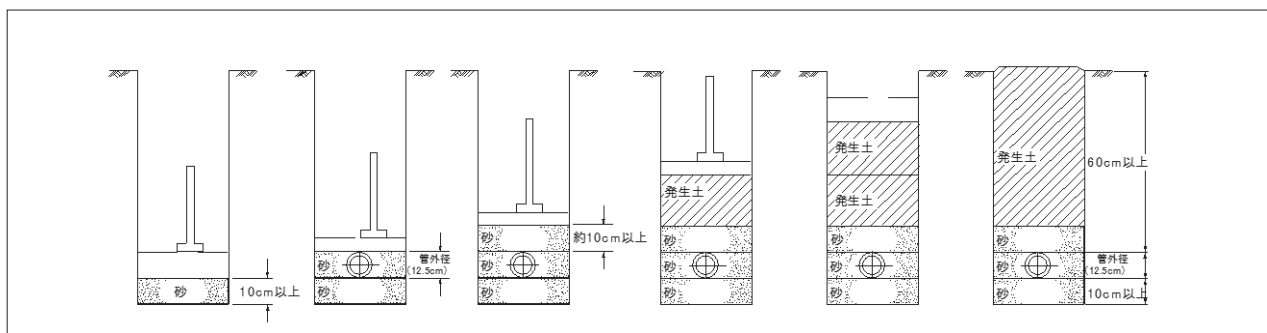
図-5.4 溝床仕上げ

(3) 付帯構造物周辺の基礎

構造物付近は不等沈下が発生しやすく、管、継手に大きな応力を発生させることがあるので、構造物自体の基礎はもちろん、その周辺の管路基礎工には十分注意してください。したがって、通常より厚い砂床を施したり、構造物と連続の栗石やコンクリート基礎を設けたりすることが必要です。

5.5.3 埋戻し

管の布設後、管が移動しないよう注意しながら砂または細土で10～15cm位ずつ埋め戻し、その都度、管に十分なじませながら、ランマやたこなどで突き固め、これを繰り返して管の上面、最小10cm位になるまで行います。なお砂の場合、管頂まで突き固めた後、水を注ぎ砂の堆積収縮を利用した水締めを行うとより効果的です。その後、数回に分けて埋め戻し土をよく突き固めながら埋め戻して行き、規定の道路構造に復旧します。



※ 点線は土砂投入直後の位置を示す。実線は土砂突き固め後の位置を示す。

図-5.5 埋め戻しの手順（公称外径 125 車道埋設）

5.6 水圧試験

- (1) 給水栓や空気弁等で管内の空気を除去しながら通水を行います。満水になったら試験区間の弁を閉じ、水圧計により圧力低下の有無を確認します。
- (2) 常用圧力以上の水圧試験を行うときは、水圧ポンプを接続して加圧します。
- (3) 一般用ポリエチレン管の水圧試験では、次に挙げる理由により、漏水がない場合でも初期水圧値が低下しますので注意してください。またこれらの影響を最小限にとどめるため、水圧試験は最大500mまでの区間で実施することを推奨します。

①管内空気の影響

水中に空気が混入していると水圧低下の原因となります。通水試験では通水時に空気弁等から管内空気を排出すると同時に、通水流量を調整し空気の水中への混入を避けてください。

②管の膨張の影響

プラスチックパイプの特性として、水圧試験時に初期膨張が起こり、水圧値が低下します。水圧低下量は、埋設条件や管径、管路長および初期水圧値により一義的に決めることは難しいと考えられます。図-5.6に水圧試験の実例を示します。時間経過とともに水圧は非線形に低下します。

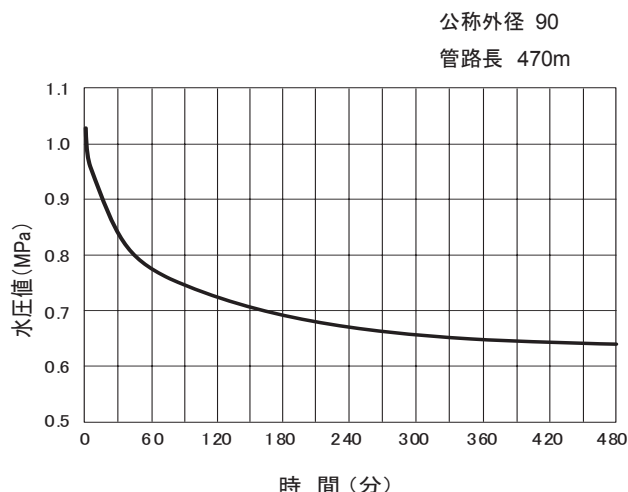


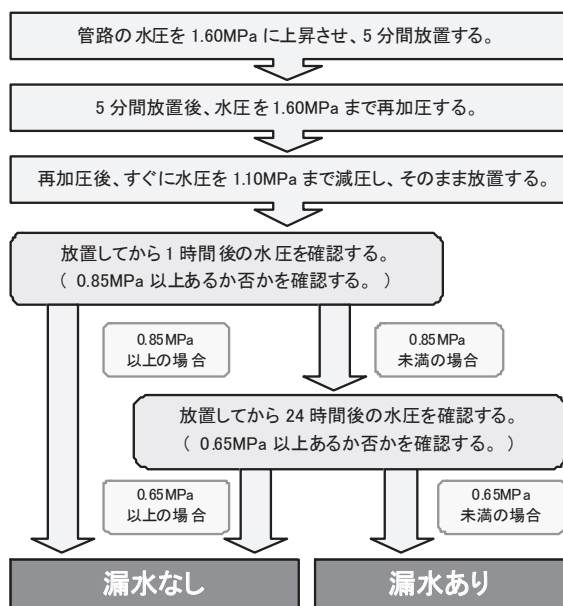
図-5.6 水圧試験例

【参考】水圧試験方法について

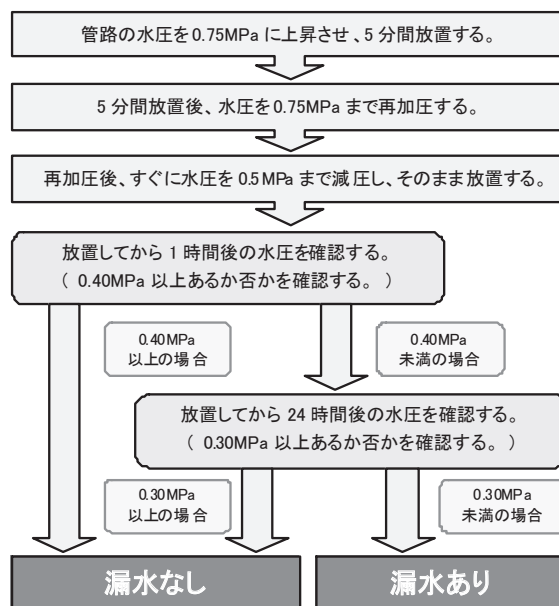
配水管として使用されるポリエチレン管の水圧試験は、下の方法を推奨しています。本方法は止水栓にソフトシール仕切弁（バルブ全閉時の最大差圧）を使用する場合を考慮した条件としております。

なお、確実な漏水検知には、試験時間：24 時間を推奨しています。

SDR11 の場合



SDR17 の場合



SDR7.4～SDR33 の場合

仕様		SDR7.4	SDR9	SDR11	SDR13.6	SDR17	SDR21	SDR26	SDR33
最高使用圧力	MPa	2.50	2.00	1.60	1.25	1.00	0.80	0.60	0.50
初期水圧	MPa	2.50	2.00	1.60	1.00	0.75	0.55	0.45	0.35
試験水圧	MPa	1.70	1.40	1.10	0.65	0.50	0.40	0.30	0.25
基準水圧(1 時間後)	MPa	1.30	1.00	0.85	0.50	0.40	0.30	0.20	0.15
基準水圧(24 時間後)	MPa	1.00	0.80	0.65	0.40	0.30	0.25	0.15	0.10

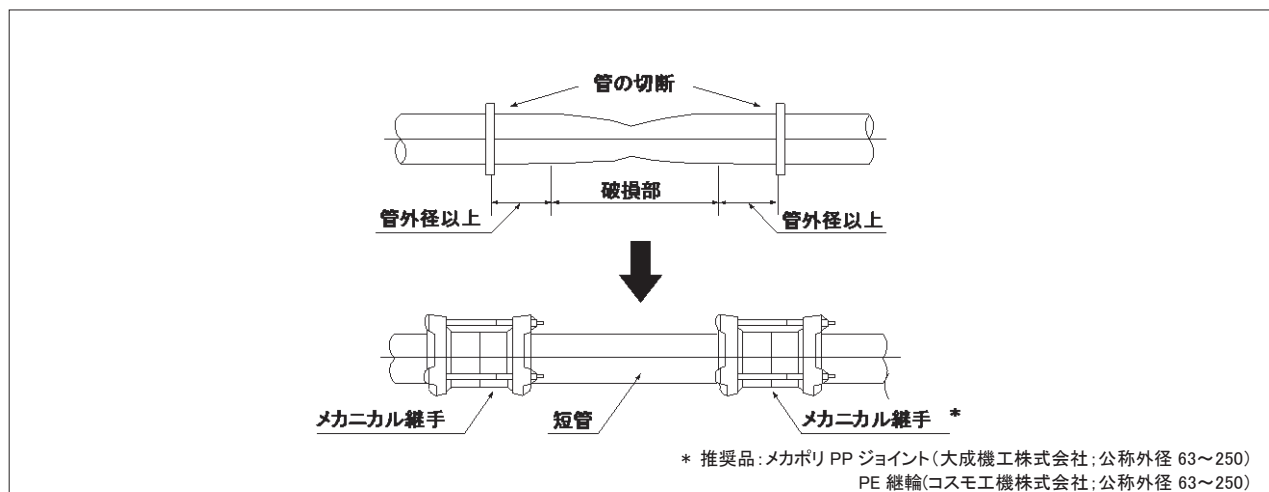
⚠ 注意

通水試験は最後の接合終了後、公称外径 125 以下で最低 30 分、公称外径 160 以上で最低 1 時間経過してから行ってください。

5.7 補修方法

5.7.1 破損部を切断除去する場合（公称外径 250 以下）

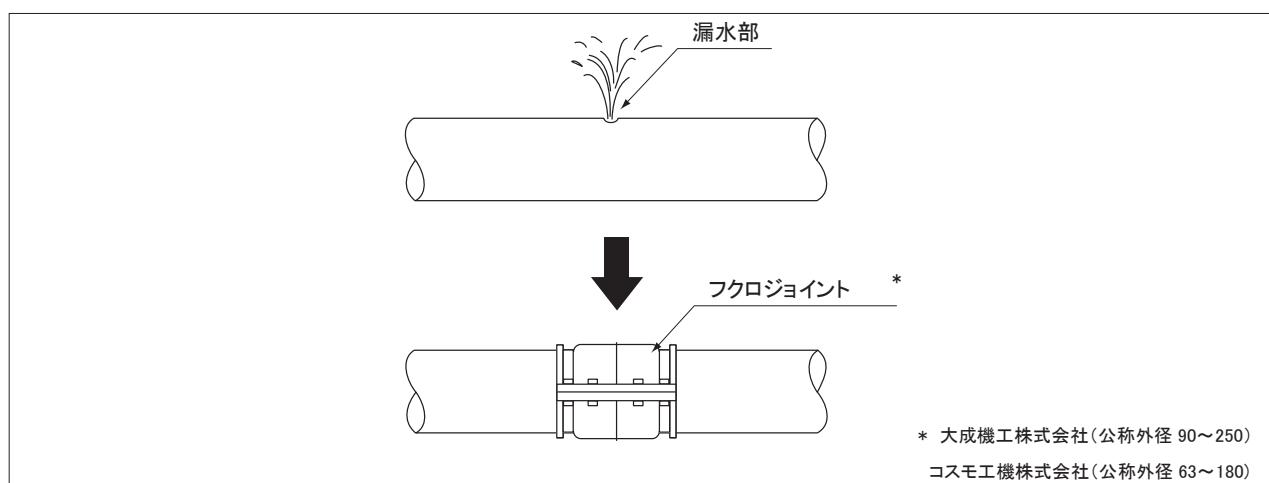
補修部分を切り取り、短管を挟んでメカニカル継手*で両側を固定します。



* メカニカル継手を使用する際はポリエチレン管に必ずインナーコアを装着してください。

5.7.2 破損部を切断しない場合（公称外径 250 以下）

管を切断せずに漏水を止めるときは、漏水部にフクロジョイントを取り付けます。



5.7.3 公称外径 315 以上の補修方法

公称外径 315 以上の補修継手としては、メカニカル継手及び補修バンドタイプ(ジョージフィッシャー(株) 製)があります。

